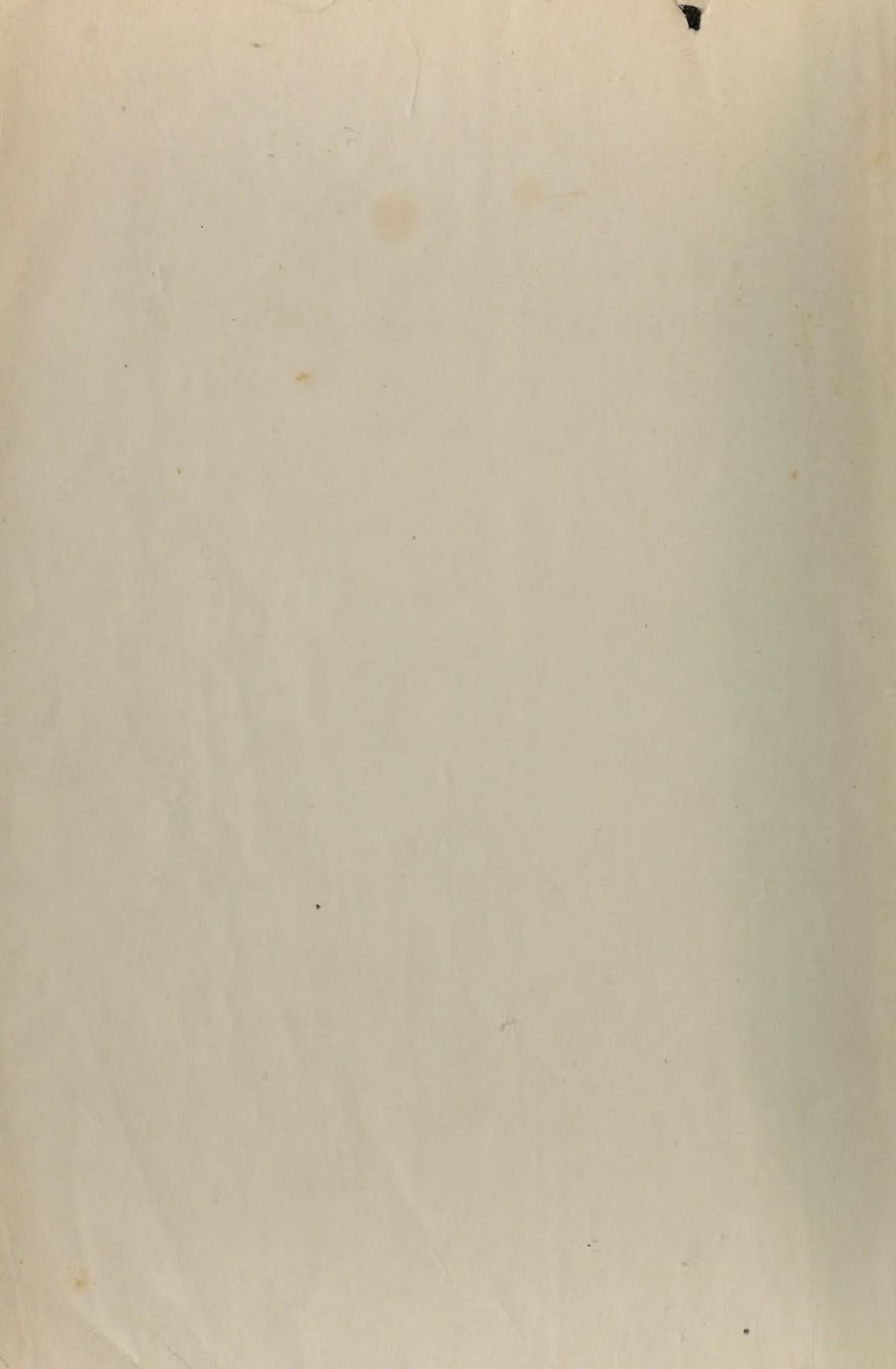


一九五六年

新疆綜合考察報告

(内部刊物·注意保存)

科学出版社



中國科學院新疆綜合考察隊編輯

新疆綜合考察報告

(1956年)

(內部刊物·注意保存)



科 學 出 版 社

1958

中科院植物所图书馆



S0015042

內 容 提 要

此書為中國科學院所組織的新疆綜合考察隊在1956年所作的考察報告，其中包括地形、水利、土壤、植物分佈、草原狀況、農業、園藝、昆蟲和植物病害、畜牧和林業等十個項目。一共約有二十五萬字，對於新疆一部分的地區，作了初步的科學考察。對於該地區的開發和建設當有參考的價值。

此書可作從事新疆的生產工作者的參考資料。

(參見)

新疆綜合考察報告

(1956年)

編輯者 中國科學院新疆綜合考察隊

出版者 科 學 出 版 社
北京朝陽門大街 117 號
北京市書刊出版業營業許可證出字第 061 號

印刷者 中 國 科 學 院 印 刷 廠

發行者 科 學 出 版 社

1958年6月第一版 書號：1095 印張：15 3/4
1958年6月第一次印刷 開本：787×1092 1/16
(京) 0001—707 字數：302000

定價：(10) 2.40 元

目 錄

中國科學院新疆綜合考察隊 1956 年地形考察報告	(1)
中國科學院新疆綜合考察隊 1956 年土壤考察報告	(25)
新疆維吾爾自治區北疆考察報告(地植物學部分)	(71)
中國科學院新疆綜合考察隊 1956 年草原考察報告	(130)
中國科學院新疆綜合考察隊 1956 年農業考察報告	(175)
中國科學院新疆綜合考察隊 1956 年園藝考察報告	(191)
中國科學院新疆綜合考察隊 1956 年昆蟲和植病考察報告	(194)
中國科學院新疆綜合考察隊年阿勒泰區域與瑪納斯河軍墾農場畜牧業 生產考察報告	(209)
中國科學院新疆綜合考察隊 1956 年林業考察報告	(234)

1477752

中國科學院新疆綜合考察隊

1956年地形考察報告

一. 阿爾泰山

(一) 地形輪廓

新疆阿爾泰山是一條西北東南走向的山脈，綿亘於我國新疆維吾爾自治區和蒙古人民共和國的邊境上，西北和蘇維埃社會主義共和國聯盟接壤；長1,120公里。阿爾泰山分水嶺上的主要山脊，一般都超過3,000米。但是它的隆起量並非一致的，以西北部分的山勢為最高；基本上是一種高原式的山彙，上面聳立着許多高峯，其中奎屯峯海拔達4,542米，它的高坡上還保存着現代枯瘦的冰川。愈向東南山勢愈低，到青格里的東部，尚有3,600米左右的山峯，更東南到北塔山附近為3,200米，並逐漸降落在蒙古瀚海裏面。

從地圖上可以看出阿爾泰山在新疆境內分佈的祇是一段不大寬廣的南坡，它是由幾個逐漸向分水嶺增高的梯階狀的地形所組成的。其中以中等高度的梯級，被河流分割得最劇烈、顯得谷狹溝深。而較高的梯級，保存着切得不深的寬高原面，至於低山部分。亦往往有完整的台地狀的梯級。分水嶺上的主要山羣，盛夏的時候，陰坡凹地裏還可看到殘片的積雪。

(二) 阿爾泰山的地質構造及其在地形上的特徵

阿爾泰山山脈在構造上是屬於一個活動的地槽區域，它和山前較穩定的準噶爾地塊所表現的地形的特徵有基本上不同的差別。

阿爾泰山山脈在構造上所反映的地形的特點，是一種以斷裂作用為主的斷塊山地。山脈的走向係由準噶爾地塊西北走向的深斷層所決定的，特別是西北的一大段山脈是沿着準噶爾地塊主要一組的斷裂帶，向東南延伸到青格里附近。從此以後到北塔山一帶，由於受到天山東西斷裂帶的影響，變成若干偏向南東東走向的較短的斷塊山脈，成為阿爾泰山地東南部分的構造特徵。現時高峻山脈的地形，主要是在新第三紀和第四紀時期形成的。而主要的梯級地形，亦是在這個時期沿着斷層逐一隆起的結果。至於山前地區斷裂發生較新，位移不大；更前端準噶爾地塊部分，地形很少變動，還保持坦蕩的地形面目。追溯阿爾泰山脈的發展歷史，當回顧到前寒武紀時期，在這裏的活動帶上

已具有地槽的發育，今天在阿爾泰的基底部分，可見到廣泛分佈的震旦紀和元古代下部的地層，褶皺甚烈、變質很深。

奧陶紀、是這帶活動最急烈的時期，斷裂帶上產生的凹陷，當時具有地槽型的沉積條件，堆積了巨厚的砂岩和頁岩。

到中古生代阿爾泰特為劇烈的隆起帶，並有早期花崗岩的活動，破壞了地槽的體型。石炭紀的初期，劇烈的海西寧造山運動開始。到二疊紀愈演愈烈，複向斜和複背斜非常發育，同時發生大規模的晚期海西寧花崗岩侵入體。從此，阿爾泰山系的基本構造雛形大體完成。

三疊紀末期隆起的阿爾泰山受到剝蝕，山勢逐漸降低，北部沿着山邊沉積第三紀紅色地層。

新第三紀和第四紀以來，被侵蝕夷平的阿爾泰，又重新斷裂，成為許多斷塊。他們受到幅度很大迅速的移位，變成高峻山脈，並且成為階梯狀的地形，向東北逐級上升。在新構造運動發展過程中，山間和山前都產生新斷裂帶；山間構造盆地大部從西北傾向東南，而山前平原斷裂帶則自東南傾向西北。因此水道的發育，深受這二種新構造的控制，很多河流往往從西北流下，能折成一大彎曲而向西北流。從這種現象來看，亦顯示出山地在最近時期的構造活動，還是西北上升而向東南側傾，前山地區相反地東南上升而向西北下降。這種山脈發育和山前地壘陷落的情況，可有現時強烈的地震表現出來。

(三) 阿爾泰山的外力作用對地形發育的影響

阿爾泰山地形的生成和變化，是和在隆起地塊上所進行着各種強度的侵蝕、剝蝕、凍裂和泥流等作用不可分割的。同時阿爾泰山脈的排列和隆起的高度，亦影響到各部分景觀的變化，而景觀的變化影響到各種外營力的組成。

阿爾泰的西北部，在夏季直接受到從額爾齊斯河缺口進來的西風氣流上升致雨，冬季受到寒潮帶來的風雪使山地積雪很厚。因而在夏半季河流的水量充沛，森林顯得非常茂密，山前的荒漠性也相對變弱；反之，東南部分的山地；如楔狀插入極端乾燥的戈壁區裏，影響山區濕潤度的西風作用減弱了。夏季雨量較少，冬季的積雪也不像西北那麼多，加以偏南的位置使溫度增高，因而促使蒸發量加劇，由此東南山區就顯得比較乾燥，山上只有片段的森林，河流的流量也沒有西北部那樣巨大，山前荒漠也特別寬廣。總之阿爾泰山的全部熱量和水量的分配上，反映出從西北向東南外營力的不同。這種不同的外營力，作用於活動的構造山脈上，便產生了不同的地形特徵。

分析山地區的外營力作用，首先涉及到發生阿爾泰最高部分的古冰川，因為它是改變地形的一種重要作用，而且是代表當時地理環境的性質，阿爾泰在 2,400 米以上的地

區，常見古冰川雕刻的痕跡，如殘留的冰斗、U形冰川槽谷和保留在谷壁上的三角面、堆積在谷內冰川相的沉積，以及乾枯或未乾枯的冰蝕湖泊和不少突起的角峯等。山地古冰川的發生，主要由於冰期氣候的變化。新構造的上升運動只是襯托在總的氣候因子所構成的背景上，才產生影響的。

從上新世到第四紀初期時間內，阿爾泰急劇上升。西部隆起最高，突出在雪綫以上，可能發生最早期的冰川；中部和東南部隆起量較弱，而降雨增多，水文網活躍，山前發生許多湖泊，堆積很多礫石。在第四紀初期氣候環境相當濕潤。第四紀冰期的發生是由於整個地球總的氣候條件的變化，大氣環流加劇，因而從西北進入到此處的氣旋活動變強，溫度降低、阿爾泰的高處都發生了山地冰川。第四紀中期的新構造活動，促進了冰川的活動；更重要的是冰期以前的地形，影響到古冰川的性質和作用。

西北部阿爾泰高山的古冰川，是屬於高原冰蓋的性質，這種冰蓋的發育是由冰期以前隆起的準平原面，以及聳立於準平原面上的殘丘地形所決定的。這裏的準平原，在新第三紀的上升過程中，其上升量的速度遠非侵蝕作用所能追及，所以在 2600 米以上地區的平坦面保存得相當完整。在冰期裏，就產生規模很大的冰蓋。由於地面緩坦，冰川侵蝕作用的薄弱，谷壁低平，裸露的地表很少，因而凍裂風化的物質來源也很少，所以冰磧不多。後期的冰川才出現一些淺坦的冰盆和冰川谷；只有冰川末端、沿冰期前深谷滑下的部分，兩側才出現鋒刃狀的冰蝕山脊。在這裏間冰期表現得不夠明顯，看不到像東南部古冰川那種移動和退縮的現象。可能第四紀時候，這裏的自然條件，未有急劇的變動，祇有冰蓋逐步的退縮，而非一時完全消失。

東南部分（青格里）氣候乾燥程度和偏南的位置，促使古冰川作用的規模，變得較小，但是這裏 2,400 米以上的準平原，在冰川發生前受到河流的分割，到冰期時 3,000 米以上的山峯，承受積雪，冰川從高山坡面流到高谷底部，形成長達數十公里的冰川。由於槽谷縱剖面傾斜較大，冰川挖掘能力強，因此出現巨厚的冰磧。一般聳出於古雪綫以上的山峯，都顯得很渾圓，似乎沒有受到間冰期流水雕刻。因此推論第四紀高山區存在不溶化的冰川。終因環境較西北部分特殊，受間冰期氣候的影響比較敏感，在準平原面上的冰川，各期的體積略為縮小，留下祇少有三段的終磧石。

至於阿爾泰山的中段（富蘊），在 2,400 米的中高山地區，不見有古冰川的遺跡，地形被分割得比較破碎，平坦面保存得不佳，祇有等峯面表徵過去準平原的存在。富蘊縣北的孔規易特等 2,600 米以上的山地，始見冰蝕的地形，有寬長的冰川槽谷和許多矗立的角峯，其景觀和前述二區有很大的差別。主要地貌特徵，在於節理發育的花崗岩，在冰期氣候環境下，已被切成鋸齒狀的峯林。至於冰期的雪綫要比西北部和東南部都高，似乎違反氣候向東南變乾的規律，是否中段富蘊地區，冰期後的上升，比較西北和東南都來得劇烈，因為這是阿爾泰震中區域，到今天還有強烈的地震發生。由此可見，古冰川

作用的痕跡，對於記載新構造運動的性質，速度是很有重要的意義的。

阿爾泰的高山和部分的中高山的地形生成特徵，顯然與第四紀的冰川作用有關。但是以下陡坡和夷平面相交替的各級梯狀地形，是在另一種侵蝕和剝蝕的冰緣氣候條件下發展起來的。

阿爾泰的原始準平原面，在新第三紀隆起以後，還繼續沿斷層發生間歇性的上升，即將部分山麓平原掀高，逐一參與到前山帶的組成中去。靠近主要高山帶部分，隆起最高，成為中山帶；邊緣部分隆起較低，稱為低山帶；又在中山帶的前緣或低山帶內，產生平行的陷落地區。靠近山前帶，亦產生新的斷裂陷落帶，改變了水流的方向。

在新構造運動中，隆起的梯級地形上，冰川前緣的雪蝕作用，參予到山地總的剝蝕中，促進了剝蝕面的變化。而這種雪蝕作用，至冰期後，一直到現在還繼續下來。

高山帶受古冰川侵蝕以後的坡面上，或未受冰蝕的剖面上，往往產生由雪蝕作用發展起來的緩坦窪坑。許多窪坑聯接起來，成為一種改變坡面地形的巨大作用。坡面上侵蝕凹溝積雪較久，特別是陰坡凹溝，底面受到厚雪的保護，不受破壞。但凹地的邊緣，雪融較早，受到強烈的凍裂風化作用的影響，岩塊沿節理鬆解，特別與積雪接觸部分鬆解特別快速，到盛夏時候，凹溝積雪全消，岩屑隨雪水滑下，因此凹地逐年擴大，而成為巨大窪坑。形態上的特點，坑底平緩、向下坡稍微傾側，坑壁頂部特高，向下坡變低，而且因節理關係，常呈多角形。它的形狀，很容易和古冰川所形成的冰斗區別開來。在中山帶上的頂部夷平面，由不等量侵蝕形成的凹地，以及避風的坡面的小谷裏，積雪特厚。在雪溶化的時候，夷平面上形成薄層水面，挾帶着風化產物，隨斜度的增加，進行面狀的剝蝕作用。特別在小谷的上部細小物集中的地方朝重力較大的方向移動，因此坡面被雕刻成許多淺坦的槽形谷，有時兩槽谷之間，亦出現小型的刃狀的峯脊。這種溶雪作用，加上夏季這帶比較強大的雨水逕流的破壞作用，改變了原始的剝蝕面，並增加了山坡的傾斜度。

低山帶上升不久，地勢緩坦，加以此地帶氣候乾燥，分割程度不大，但是雪蝕作用在這裏顯示另一種特徵，山坡上出現和岩層走向平行的狹條台地。這種台地斷續分佈，而且高度不齊，台地面向谷地緩傾，被細流磨蝕得相當平滑、無疑亦是雪蝕作用的產物。凍裂風化的殘積，被雪水帶入谷地後無力搬運出狹成長條夾有細土的角礫。有時亦出現無河床的寬谷，橫剖面上具有拋物綫形，谷底中祇沉積一些薄層細砂，這種無河床的谷地，亦是雪水所作面狀沖刷的結果。在青格里附近，無河床的寬谷之間的丘陵，被磨削得時斷時續，分水嶺的界限很不明顯。

此外冰期以後，山區氣候趨向旱燥，因而機械風化作用和重力現象對地形的破壞，亦頗重要。尤其阿爾泰的東南部分，山坡植被較少、機械風化對地形發育佔有極大勢力。中山帶的山頂，常出現一行一行狹隘的梳狀脊峯，兩側的平面形成一定高度的風化

帶，地形特徵為凸形坡，上部風化物質搬運到下坡，發展為很厚的坡積，下坡常為凹形坡，河谷的橫剖面呈U字形，河水無力將堆積物全盤帶出、故縱剖面亦很平緩。

中段在柯柯托海（富蘊）一帶，降水量增多，森林濃密，林下苔蘚層和落葉層覆蓋很厚，風化層受到植被的保護，很少發生岩崩現象，只有缺少植物的高山帶，或森林已被砍伐的中山帶，出現大規模的倒石堆。

阿爾泰山的西北段，雨水豐富，植物密茂，機械風化作用相對減低，坡積變薄。但高出林界以上的綠色片岩容易發生鱗剝，頂部為梳狀的山脊，下坡則有極厚的泥流性質的堆積物。

阿爾泰山區裏，另有一種蜂窩狀特殊風化作用，和氣候很有關係，可作為氣候濕潤度的指標。青格里附近的低山帶內，偉晶花崗岩、花崗岩或砂岩上，發生巨大而密集的孔穴。有的直徑高可及人，遠望猶如蜂窩。這種風化形態，並非完全由於機械風化作用或風力作用形成的結果，和生物作用也有關係。最初在花崗岩陡壁的風化面上，生長許多圓形的地衣，當地衣死去的時候，被根腐蝕的岩面細土，經風雨冲刷，形成微凹的圓孔，這些孔穴內的風化層，比其他部分厚一些，容易保存水氣，由於此帶空氣特別乾燥，岩孔內毛細管作用析出鹽分，鹽分的擴張，促使礦物鬆解，為風的吹蝕作用創造了有利條件，如此反覆進行，風化和侵蝕逐漸擴大孔穴的面積。兩個孔穴相接的地方，很容易破壞，形成巨大鷹嘴狀的懸岩。這種懸岩支持不久，即告消滅。因此蜂窩狀的風化作用，對岩坡的後退、起了一定的作用。

青格里中山帶的花崗岩上，祇發現少數直徑不到數十公分的岩孔。到高山區幾不見有之，愈向西北、這種風化作用的規模愈小，可見這種風化作用，與空氣的濕潤度有密切的關係。

（四）阿爾泰山各段地形的成層性和各層的地形特徵

地形的成層性、為阿爾泰南坡最突出的特徵。這種階梯地形的區劃，由於垂直氣候帶現象和土壤植物帶的發展方向變化，而覺得意義更加重要。了解阿爾泰的地形生成作用以後，有必要進一步來敘述阿爾泰各段的梯級地形特徵和生成及發展過程。

1. 阿爾泰的東南段：

包括青格里縣境內所轄山區範圍。本段可以劃分三級主要的梯階地形：

(1) 高山準平原帶 分佈在大、小青河及察罕河上游地區，由元古代的變質岩系和下古生代的沉積岩所組成的高山帶。上部有古準平原面的存在，一般高度在 2,500—2,700 米之間。起伏平緩，其間有冰期以前侵蝕較寬坦的谷地，復經第四紀冰川塑造而成槽谷。準平原以上聳立起由花崗岩體組成的更高山峯，它們有被古冰川雕琢成較尖削的峯頂，但山坡還是很平緩下傾。另在中蒙國境，分佈由下古生代沉積岩組成的高

山，亦不顯嵯峨峻拔的地勢。但這些山峯海拔都在3,000米以上，它們在冰期時候，承受大量永久積雪，冰川流到臨近準平原的高谷裏，進行雕刻作用，今日地面留下冰川及寬長的冰蝕槽谷和湖泊。根據冰磧的分佈，我把它定為三期冰川。

第一期命名為杜爾根期。是東南段最大最早的一次冰期，具有代表性的，冰川發源於大海子南的卡拉巴爾齊克塔(3,215米)和西面的涅什台(3,511米)二座高山。巨大的冰川分為二支主流，經大海子由南向北，支流很小，由西南向東北合流於杜爾根谷地，它們的底磧分佈到區政府附近為止。分佈在杜爾根谷地兩側的高坡上，都是巨大的花崗岩及各種變質岩的漂礫。而從冰磧分佈的高度和瀉落在中海子盆地的懸谷地形來觀察，證明有一部分的冰川冰和漂礫傾入到中海子盆地裏，當時中海子和邊海都是巨大的冰盆。

第二期冰川為大海子期。冰川的規模較前期為小。冰川只流到大海子的前端為止，終磧封閉了大海子的谷口，高達80米，厚約600米，上部兀突不平的凹地裏積水成小水潭，大海子上游的流水，為終磧所阻，不易宣洩，形成大海子湖泊。

第三期稱烏齊庫勒期。冰川的勢力更弱，祇是一些冰斗冰川。它們的冰磧只分佈在涅什台的東麓，其中有一小部堆積在大海子湖積層之上。

三海之中，以大海子海拔最高(2,640—2,660米)，處於第三期冰期的冰川前緣凍結區內，湖沼的生成較中海子和邊海子為遲。由於冰期以後，氣候趨於乾燥，長、寬的大海子縮小變成兩個小湖，中間淤積平原上有曲折的河道，把它們串貫起來，灰白色的粘土湖相沉積，高出湖面約6米，不含泥炭，其間分裂成許多不規則的閉塞小湖。大海子受到高空西風的吹襲，湖浪襲擊東面的粘土湖岸，而成許多三角面，泥質落入湖內，水色混濁，風止後始漸澄澈，湖中及湖岸植物生長很少，因此沉積物中缺少泥炭。是否由於湖泊年齡較幼，以及湖水時常波動和混濁的原因，使植物不能繁殖。當待進一步的研究。

中海子在冰期時，曾為一巨大的冰窖。以其位置較大海子為低(2,358米)，因而成湖的時間較早。湖底沉積巨大的漂礫。冰期以後，逐漸淤塞，河流的三角洲向北推移，使湖面縮小到現在的位置。湖邊老湖床沉積的剖面，上部為帶有銹斑的棕色輕壤，下部為灰白色輕壤，底部為夾有很多銹斑藍灰色的濕土，並有永久凍結土的存在。由於凍結層的膨脹作用，而墳起成為許多小岸，現代湖岸水生植物及蘚苔之類生長很密，故有泥炭的沉積。

邊海子位於中海子的北面，地勢最低(2,200米)，冰期時當為東北邊境高山輸下冰川匯集的冰盆，冰期後形成湖泊最早，其中滿貯泥炭，並分隔成許多小水坑，新生河道蜿蜒流行在泥炭層之上。北部殘存的邊海亦快接近於湖泊的死亡階段。

未受冰川波及的地區，凍裂風化作用對於地形的發展，佔有極大的勢力，如茹葉爾

克套、莫庫勞沙拉等花崗岩地區，沿節理風化成一片“岩海”騎馬過此的時候，趨避難行。臨谷地一邊，岩塊大量崩落，瀉入谷內而成“岩流”。變質岩組成的山頂，常被侵蝕成許多梳狀小脊，其間經雪蝕而成緩坦集水盆，坡面亦受雪蝕而成很多的槽谷，尤其和中山帶相接的一面，坡積特厚。沿節理崩落的岩塊，大可尋丈，有時巨礫堆在山麓前端，細小物質反而靠近山麓，這種倒置的沉積現象，由於背風山坡積雪很厚，春季雪未融消以前，上坡風化的礫石，從雪面上滑下來，堆在山前，等到坡面積雪溶化，細小物質隨雪水沉積於後，故有此種特殊的沉積規律。

(2) 中山帶 這是第二級階梯地形。高度在2,000—2,400米之間，頂部為一向西緩傾的平坦面。岩層主屬震旦紀的厚層千枚岩及綠色片岩，亦有早期海西花崗岩的侵入體，另有偉晶花崗岩進入於震旦紀地層內，後者常被侵蝕成為巨大的岩牆，面上密佈着蜂窩狀的孔穴。這中山帶隆起量很大，所以像大、小青河及其支流他拉脫、窩脫勃洛克及察罕河等，通過這一段山地的時候，都切割得很深，谷壁露出沿變質岩節理分割開來的峯林狀的岩壁，但從支谷上溯到上源接近剝蝕面的時候，河床剖面又變得很平緩。山嶺峯頂曾經一度削平，後來受到不斷的風化侵蝕，出現波狀起伏的剝蝕面，山頂梳狀的峯脊特別發育，限制着淺凹的高原面。此外更有較低的局部夷平面的分佈，如小他拉脫與大他拉脫之間，有一高約2,000米左右波狀起伏的平面，其上生長分散成片狀的落葉松林，圍繞此平坦面的三面地勢都高，只能向察罕河一面稍形低落。這是舊時山麓平原內的局部盆地，隆起以後，成為遺傳性的剝蝕面。

此外靠近低山部分，還有河流彙集的山間盆地，其間丘陵星佈，並多積水沼澤，像青格里盆地和其東南的察罕果勒盆地都是宣於發展農牧業的地區。

(3) 低山帶 這是最低一級前山帶，海拔在1,600—1,800米之間，相對高度有350—500米，主要是由震旦紀片麻岩及變質砂岩，以及泥盆紀的火山岩堆積層，和石灰岩及頁岩等組成，其中亦有小面積的花崗岩侵入體。山頂夷平面上殘丘如波濤起伏，只有少數島山矗立在上面。這一帶在夏秋特別乾燥，但冬春積雪進行微弱的雪融作用，凹地裏積有鱗片狀的殘積，夾有黃色細泥。地形上最重要的還是斷塊山和地壘的出現，這些都是前山隆起以後新構造運動的表現，部分泥盆紀地層被西北走向斷層所切割，局部陷落而成地壘。青河下游就流行到這地壘裏，形成沖積平原。青格里城南20公里的阿拉哈什，即為地壘北端較狹部分。曾被夷平的花崗岩和石英岩、片麻岩受斷層影響而下降，青河從東西流來，穿過北側的斷層線，便急轉順着地壘方向向東南流，並下切在底岩裏。支流美康河從北來到阿拉哈什，匯入主流。美康河昔日為一條沿岩層走向發育的大河，河谷寬闊，階地整齊，但今日流水細弱，和河谷絕不相稱，足徵此低山帶冰期以後的氣候，乾燥化極為迅速。大河沿岸，除有階地分佈外，高坡尚有不規則的雪蝕階台，亦為此低山帶的地形特色。

東南部分的氣候環境特殊，因而塊體運動特別發展。大量坡積在溶雪期間向下坡活動，破壞了森林和牧場，有些落葉松根的上部特別粗大，似受岩流刺激在生態上變異的結果。我們了解了阿爾泰在這一段裏地形發展的方向，應立即停砍森林，以免促進森林牧場的破壞。另一方面塊體運動產生大量的坡積，谷地亦沉積很厚的石塊，河水力量不夠把全部物質帶出，山區雪水溶解很慢，滲入石礫中，阻滯地下水的流出，故能經常供給下游河流的水量使河水常盈，對山前區的水利是有利的。

2、富蘊、中段阿爾泰。本段可以劃分為四級階梯地形

(1) 高山帶 綿亘於富蘊縣北的國境上，海拔在3,000米以上，個別高峯達到3,722米。地質主要是志留奧陶紀的砂岩頁岩及泥盆紀的灰岩頁岩等，其中夾有早期海西寧花崗岩的侵入體，本帶以大斷層與下一級中高山帶區別開來。山頂準平原面廣泛分佈，並有古高原冰川雕琢的地形。富蘊城北3,355米高的空規葉特峯，為一巨大的花崗岩體，因受喀葉爾特河東部支流的分割，失去了緩坦的面貌，經古冰川的侵蝕，形成角峯矗立的景觀。

(2) 中高山帶 可以恰爾期倍一帶山地為代表，海拔在2,600米左右，大部由晚期海西寧花崗岩所組成。由於受到喀葉爾特和喀拉額爾濟斯河干支流的分割，把原來的夷平面切成鋸齒狀的峯嶺，但是它們的峯頂却是均一的。中高山帶的凍裂風化作用促使兩組節理和層理斜交的花崗岩，發育成猶如喀斯特區的“峯林”景觀。

這裏林界以上的山峯，由於受到長期機械風化作用和雪水流動現象，把花崗岩分解成灰白色的石英和長石的細粒，累積在下坡，是一種屬於泥流性質的產物，如果半坡有森林披覆，則在山麓堆積帶有腐殖質層的坡積，同時使谷地充滿了泥沙和石塊，形成寬坦的U形谷。由於本帶比較濕潤，谷地地下水面相當高，形成類似“高濕原”的景觀。U形槽谷的末端侵蝕加劇，破壞了U形谷，兩側谷坡很急瀉下風化的巨石，形成“岩流”，流水穿行石隙中激蕩成聲。這種潛流一直下降到生長森林的平緩谷底裏才重覆露出地面。這種陡削的河谷剖面，表示過渡到下一階梯地形的特徵。

(3) 中山帶 這是前一帶西南側的山地，高度在2,000—2,400米之間，由元古代的變質岩系及一部分晚期海西寧花崗岩侵入體所組成，並有巨大的偉晶花崗岩脈。一般山嶺峯頂齊平，由於高坡集水盆的擴大，使頂稜變得狹隘而破碎，和青格里段具有平緩山頂的中山帶來比較，在地形特徵上有很大的差別。

這一帶氣溫稍高，降水量豐富，因此落葉松林生長良好，尤其深谷陰坡特別濃密，從谷底到山頂都有森林披復，林下非常濕潤，苔蘚及落葉層覆蓋很厚。岩石經過完備的地質過程和生物過程的土壤化作用，而成剖面完好的土層，坡面土層受到植被的保護，很少發生岩崩現象，就是森林較少的陽坡，因有很多灌木和草本，岩崩也不像青格里段那樣嚴重。只有森林被砍伐以後的陡坡上，發生了一些新的倒石堆。我們觀察所得的結

論是“如果山坡林界以上的裸岩面積很大，由於高山上凍裂風化作用可以產生岩崩現象，破壞森林上限的森林，並逐漸擴大其影響及於森林的下部。如果森林披覆了整個坡面，可以制止岩崩的發生，人類濫伐森林，能使坡面覆層鬆動，促進岩崩的作用。”

本帶新構造運動的劇烈程度，可由河谷的縱剖面觀察出來，以喀葉爾特河的支谷柯威谷地為例，上流阿黝賽（哈熊溝）接中高山的急斜坡而下來，變得相當平緩，沖積的沙石粒級較小，山坡與谷底相接處發生了坡折，換言之，就是箱形谷代替了中高山的U形谷。流水搬運作用較上游劇烈，但一到柯威河的下游，縱剖面改變得很快，河流下切得很深，形成深逐的V形谷。坡降很大，流水湍急，谷坡上留有 6 米的石質階地，亦已冲毀得很殘破，這種強烈的河流切割作用，足以說明本帶新的上升運動非常急烈；同時也可說，由於喀葉爾特下游地壘帶不斷陷落的結果。

喀葉爾特地壘帶位於富蘊縣城之西，是沿中山帶主要的走向延展的，地壘帶內包括三個聯珠狀的構造盆地。最北為庫斯套盆地，中為喀喇勃羅滾盆地，最南為吐爾根盆地。庫斯套盆地以北，柯威谷口的大橋附近，有喀葉爾特河所發育的五級階地。最高一級高出谷底約 50 米，最上部的二級階地和喀葉爾特老河床相接，這二級堆積的礫石層和黃土層，代表二期的冰水沉積物質，後來地壘西側的大斷層發生，喀葉爾特放棄老河床、沿着斷層線下切，造成以下各段階地。後來東側相繼發生斷層，因而形成三角形的盆地，原向南流的庫雪克納庫爾特河折北匯入喀葉爾特河。這種改道為期似不甚遠，大小庫斯套河的下游，蜿蜒流行在盆地中心的淤積平原上，然後在喀葉爾特進入山口處納入主流。這一段河道很新，沒有階地發育，足以說明它們流行在新形成的淤積平原上面。庫斯套盆地和喀喇勃羅滾盆地之間的分水嶺，本為大庫斯套河所穿過，嶺上遺有粗大的礫石沉積，分水嶺以北有乾溝傾入庫斯套盆地，僅降雨和溶雪的時候，有少量的流水，溝旁生長少數白樺。分水嶺南坡的溝谷，坡面陡急，分割較劇，足證喀喇勃羅滾盆地的陷落盆地的陷落程度，較庫斯套盆地尤甚。而且地壘的幅度亦較寬廣。當西側斷層產生的時候，地盤急速下降，致使喀葉爾特河利用大庫斯套河的出口，捨入盆地裏。放棄了下游河道，喀喇勃羅滾因喀葉爾特和東來經富蘊的額爾齊斯兩大河的會合，使湖面擴展很大，由於新構造運動加強，這個盆地陷落得很深，湖積層堆積得很厚，湖水是由位在斷崖上的原來額爾齊斯的峽口泄出去，成為喀喇額爾喀斯河的主源。由於冰期的氣候變乾，使湖面逐漸縮小，根據峽口的鑽井記錄，河面以下 40 米沒有遇到底岩，說明這是侵蝕很久的河道，而非新近襲奪的水口。盆地西側的斷層崖壁立如牆，在峽口南花崗岩的坡面上，出現很多斷層擦痕，向東南作 50° 的傾角，足證盆地是東南陷落的。1931 年富蘊發生大地震，沿盆地西側斷層線上堆積的崖錐面上，產生很多平行的裂縫，斷續相接不下數十公里，峽口附近崖錐的斷距，可達 3—4 米，足以說明新構造運動尚在猛烈進行之中，因此在峽口修築水庫壩址的時候，應謹慎考慮地震的烈度，以免

遭受巨大的損失。

喀喇勃羅滾盆地和吐爾根盆地之間，亦有分水嶺中隔，嶺上有東西兩壘口並列，前者海拔 1,420 米，後者海拔 1,417 米，似均曾為老河道所流過，西邊壘口稱奧托勃洛克，它的舊河道淤積層為西側坡積所壓覆，不可得見，但分水嶺以北的兩側溝谷，都朝南向一點來說，可以判明在地壘未破裂以前，曾有河道經過壘口。此分水嶺的北坡傾斜較陡，南坡較緩，說明喀喇勃羅滾盆地最近的下陷較吐爾根盆地更為劇烈。1931 年的大地震所遺留在崖錐上的斷距，在奧托勃洛克所見約 60—70 厘米，而在吐爾根盆地兩側變得更低，由此推論地壘的新構造運動向東南斷趨微弱。

吐爾根盆地具有最廣大的淤積平原，其上生長一片好草，其間並滿生蘆葦的沼澤，稱科克塔勒湖。吐爾根河通過盆地西流入庫額爾濟斯，此構造盆地生成以後，曾滿貯湖水，冰期後逐漸變乾，吐爾根河蜿蜒在湖積平原之上，由於山前平原的局部基準陷落，侵蝕復活，湖盆出口以下，割切很深，大有進襲到盆地內之趨勢。

(3) 低山帶 本段的低山帶比較青格里要狹窄得多，南麓有大斷層限制着，山麓高度大致相當於海拔 1,000 米等高線，分佈平直而整齊，山頂高度約在 1,500—1,700 米之間。主要由元古代的變質岩，古生代的花崗岩及部分志留紀的砂岩頁岩所組成。山頂為一起伏和緩的平坦面，分割程度不太劇烈，足證隆起時期不太久遠，平坦面上常見由近代冰雪所侵蝕的窪地，冬季山頂積雪，被吹飄在隱蔽的低處，這裏的雪堆積得獨厚，有時阻塞經烏恰溝通往富蘊的公路交通，壘口路旁築有籬柵、以防雪崩。

低山帶的山麓斷層活動猶新，庫額爾斯出山口的右岸，為片麻岩輝長岩蛇紋岩相間的地層，傾斜向東北，因山前斷裂而下陷，和左岸同樣的岩層比較，錯動很大。左岸山麓堆積超過 12° 的崖錐，而右岸的崖錐不可得見，已相反有很多基岩突露，可能前端的坡積，已湮後到沖積平原裏去了。大斷層前端的地塊，是西北隆起而向東南傾斜的，以庫額爾濟斯山口為傾動地塊陷落的頂點，西部的巴隆塔什山隆起最高 (1,517 米)，可作為山前隆起丘陵地的一部分。

3. 西北阿勒泰段。本段可以分為四級階梯地形。

(1) 高山帶 阿勒泰北部、臨國境分佈的高山，大部都在 3,000 米以上，山形緩坦，峯巒突起在準平原面之上。大部由元古代變質岩及古生代沉積岩所組成，像鐵木爾巴幹、克雷烏拉、蘇姆特利根等，都是阿爾泰山隆起得最高部分，上有古冰斗、古冰川槽谷以及冰蝕的小湖，第四紀冰川最強盛的時候，似為廣大面積的冰蓋所披覆。考察隊到此高山封雪，未能攀登高峯研究古冰川地形。

(2) 中高山帶 位於高山帶下部的廣大準平原而，主由晚期海西寧花崗岩所組成。一般高度在 2,600—2,800 米之間，大致在 2,400 米以上即發現古冰川現象，這是一種高原冰蓋式的冰川。從原有的準平原地形的基礎上發展而來，冰流從高原面上瀉入淺埋

的谷地裏，形成巨大的“雪原”盆地，像烏奇里克塔烏山區裏的泰開薩士和馬克拉薩士都是典型的例子。冰川的退縮，槽谷兩側的侵蝕減弱，形成寬廣的冰階地，到冰川的末端沒有尾磧阻塞的現象。被流水侵蝕的峽谷，切割得很深，谷側的山脊往往發育鋸齒狀的刃峯、並有許多懸谷，說明冰川因重力加速的影響，磨蝕的能力變得很強大。高原頂部有受到冰雪磨蝕的均夷面，亦有因冰凍作用而分裂出來的殘丘，形狀如柱或尖塔，可想見這類殘丘，昔日曾矗峙於冰海之上，猶如孤島。冰期以後，因凍裂風化作用逐漸削減其體積。

這種高原式的冰川，在平坦面上，覆蓋着很厚的冰層，具有掩蔽底岩的作用，由於露出的裸岩很少，凍裂風化所崩落的岩塊有限，因此缺少作為冰川進行侵蝕作用的工具。所以在這一帶很難見到像青格里山區所沉積深厚的冰磧，終有少量的冰磧，一部分在冰期後被流水帶到下游的谷地裏去，還有極少的一部分，在冰川槽谷的下部，被流動的凍土層及坡積掩蓋起來。冰川的上部淺平，谷底露出花崗岩面，經冰期後風化所遺的殘積，往往是沿節理脫出的巨大花崗岩塊因經地衣的剝蝕，已無有擦痕的存在。

(3) 中山帶 分佈在阿勒太的西北部及東南部。這裏是屬於元古代的雲母片岩、千枚岩大理岩及花崗岩的區域，山峯平緩略向西南低傾，像薩立克太須和阿斯倍山嶺高處，都保持著極清晰的平坦面，由綠色片岩和千枚岩組成，峯頂，梳狀山脊甚為發達，一部分山坡為風化的岩屑所掩埋，因此坡面顯得渾圓，但一般溝谷都下切得很深，例如克木齊河上游支流克拉瑪依溝的中段，即使和岩層走向平行段，還出現陡峭的峽谷，但到上游加斯克拉裏縱剖面稍形平緩，溝谷亦較開展，還保存着五級階地，其中有三級堆積冰水沉積物質，河谷上部還遺留隆起山間盆地的夷蝕面。這種階地在克拉瑪依的峽谷段裏，已被侵蝕得很殘破，不易辨認，說明中山帶在冰期和冰期以後，都有劇烈的上升運動。

(4) 低山帶 包括阿勒泰地壘、中泥盆紀地層所組成的丘陵地及以西沿着中山帶分佈的前山區，後者由元古代的雲母片岩、片麻岩、石英岩及偉晶花崗岩脈和花崗岩所組成。一般高度在 1,700 米以下，相對高度在 600—700 米之間。最初這是山麓平原的一部分，隆起以後受到選擇的侵蝕、石英岩和偉晶花崗岩脈突起為小脊，花崗岩或片岩形成窪地或縱谷，全部表現為單斜脊地形，順坡面分割的河谷，與岩層走向直交，水力薄弱，但一旦襲奪了縱谷，降雨時增強了逕流量，切成深谷。這種河道水流不長，屬於間隙性質，山前堆積為不大的洪積扇帶。常年流動的河流橫貫前山帶而成峽谷，克拉瑪依溝西的庫爾特河，曾一度直接穿過前山帶而出山地，後來由於前山地塊隆起，使庫爾特沿着西南走向的斷層線流動，與秋卡特會合，放棄了舊河道，形成今日前山的谷地分水嶺(風口)。

庫爾特的構造盆地，屬花崗岩地區，盆地露出底岩，周緣為坡積所覆蓋，由於上升作

用，河谷嵌切在底岩內，谷中堆積沖積層，庫爾特河在上面發展曲流、盆地中沒有像克拉瑪依所見的冰水沉積物，原因是上流短，不與古冰川區相通。

秋卡特河是一條沿着前山地壘向東南流的河道，它穿出前山為阿拉加克河（鹽池河），前山南側另有開柴爾巧克丘陵地，海拔1,700米，是一座向東南傾動的楔狀地塊，上面保持分割極微的平面，由於隆起的性質和緩，所以阿拉加克河和布爾津河都穿過這個地塊，而成先行性的峽谷，雖然這是一個較小上升的山前地塊，但是它在地形上還應屬於前山區的範圍。

（五）山前地區的構造和地形特征

臨近山麓的平原是由泥盆紀和石炭紀沉積岩所形成的複向斜構造。其間亦露出花崗岩及沿深斷層噴出的火山岩，這是阿爾泰山的一部分，後經準平原化而削平，到阿爾卑斯期重新活動。由於山地的上升使山前活動帶受到準噶爾堅硬地塊的限制，因而產生若干西北東南走向的新斷裂帶，因而大大地改變了河系及起伏的面貌。斷裂帶的外側屬於穩定的準噶爾地塊，上面鋪着第三紀第四紀的地層，很少受到變動。山前區的活動帶以東南部隆起最高，漸向西北降低，和山地隆起情況相反，因此重要河道如烏倫古河與額爾齊斯河都向西北流。

東南部的阿爾泰山和北塔山的山前區，有最近間歇隆起的二級平原。其基岩主為泥盆紀的沉積岩和花崗岩，表部現出廣大的剝蝕面。面上露出若干全部或部分被剝蝕的花崗岩殘丘，被剝落的和風化的殘積散佈在平原上。這裏的山麓帶雨量寡少，河流侵蝕無力，但春季融雪時，雪水漫流進行了磨蝕作用，造成了今日微有起伏的島山剝蝕平原。從高級平原下降到低級平原，通過寬長的谷地，兩側有雪水刷蝕的崖坡，足證谷壁有後退的現象。愈向下游谷道愈窄，形成峽谷的形式，出口為廣大的第二級剝蝕平原，這是有三疊紀和侏羅紀的紅色系地層所組成的。由於地面進行剝蝕作用，埋藏在地層中的巨大砂化木都曝露出來。平原上面還有寬坦的乾谷，說明春季雪水漫流的遺跡，平原的邊緣有被割出來的桌狀地形，是屬於證據崗的性質，而且經風的雕蝕作用峯稜突出，前緣更有第三紀平鋪地層，岩質鬆軟，上覆薄層第四紀礫石層，經分割而成散在的墓地或劣地。將軍戈壁就是保存較好未經分割的部分。

從最高一級花崗岩島山剝蝕平原，向西北地勢逐漸降低，將近二台，剝蝕面坎坷不平，因為有烏倫古河流出山口，水量較大，侵蝕較為活躍，因此侵蝕基準降底，而使二台地分割加劇，二台以北一直到哈爾通溝平原，祇有間歇性的溝谷，從阿爾泰的前山帶流出，形成小型洪積扇，其前端仍為剝蝕平原，上有餘的丘陵起伏，平原上到處堆積風化的殘積。

哈爾通溝以西出現山前地壘帶，額爾齊斯河流行在地壘中，北面到阿爾泰山麓是一

片隆起的平原，沿山有很多巨大的洪積扇，前端亦有不少花崗岩的殘丘，靠近克朗河很多支流分割了平原表面，亦產生東西向平行垠丘，其間夾有平緩的乾谷。

克朗河以西為石英岩、片麻岩及花崗岩所組成的侵蝕平原，露出石面上部很少沉積，平原中亦有寬坦的窪地，積有圓礫和黃棕色砂層和泥層，第四紀冰期克朗河的冰泛流出阿爾泰山口以後，一部分水會分向南溢，流經阿山飛機場。沿途遺有洪流刷蝕的遺跡，並留下石英圓礫，由於冰期後的氣候變乾，沙里喀梅斯湖積水的面積縮小，形成現時的草湖，舊日湖床如阿魏灘已引渠灌溉、闢成耕地，南部的草湖，有鹽分的聚積，滿水時從西南的出口流出，水質甚劣。

額爾齊斯地盤帶以南廣泛沉積新第三紀的平整地層，上面覆蓋着第四紀的礫石層，經河道的分割形成廣闊的台地或桌狀平原，隣近烏倫古湖盆地與布爾津窪地的地區，這種平整桌地分割得比較破碎。

烏倫古湖盆地和布爾津窪地，都屬新構造運動陷落的部分，為山前區最低點，所有水系都匯聚在這裏，盆地周緣都有湖蝕或湖積的階地，氣候變乾後、盆地裏出現日益增長的三角洲與洪積扇，並多吹颶起來的沙丘。

(六) 山前水系變遷的歷史

當第四紀初期前山區地殼比較穩定、氣候並較濕潤、阿爾泰中段河流，都直接南流，把挾帶的礫石沉積在山前第三紀地層所組成的窪地裏，無疑這些地區是一個廣大的湖泊中心，到第四紀中期的振盪運動、山前平原產生兩組斷裂帶，緊靠阿爾泰山麓的地盤向東南傾斜，水量較大的喀拉額爾齊斯河，放棄原來向南準噶爾盆地的流向納入地盤，而改向東南與自北來的主流相會。順地盤流的喀拉額爾齊斯河的支流、襲截了很多從阿爾泰流下的順向河。西南的另一組地盤傾向西北。因使額爾齊斯轉入新的河槽，截取了哈爾通溝以西所發源於阿爾泰的河道，因此前端的大沼澤水源斷絕，同時烏倫古河引向西流，注入烏倫古湖。

庫爾齊斯河喀拉巧拉溝和烏什塔溝、原先都向西南流到古沼澤區去的，像沙爾勃洛克的乾谷就是被放棄的古河道之一。由於哈爾通溝的地盤產生以後，把這些水都集中到額爾齊斯河裏去，谷口和地盤內部留下了老河道的礫石層。今日公路所經的沙爾勃洛克舊河床和階地，都保存得很好。但沖積層大部被風或臨時性的水沖刷乾淨。河水被截以後，谷地中僅存沾滿的泉水了。

額爾齊斯河以南，還保留位置較高的喀拉額爾齊斯河古河床，兩側還存在二級階地。古河床已受到流水的分割，這是北部地盤下陷的結果。

額爾齊斯河的支流克朗河、原經錫伯渡流入烏倫古湖（比今日面積大數倍）。地盤發生以後，額爾齊斯河轉入新河槽，而在錫伯渡渡口北岸，還保存克朗河的舊河道，高

出現河床約 60 米，沿斷層隆起而向西北傾傾側、克朗河應順向西北傾動的平原，而在蘇卡葉特山口形成這個奇特的彎曲，並切在山前平原裏、發育成三級階地，最後流進庫庫蘇的沼澤裏，這個沼澤位置處於現代的克朗河和額爾齊斯河的河間地位，構造上是一個新近陷落的窪地。老額爾齊斯河和克朗河的階地，都還逐漸沒落在這沼澤地區裏。冰期後氣候變乾，沼澤而積縮小，湖邊露出蘆葦地、上部是細沙，下部逐漸發粗、底部為細礫。庫庫蘇的北部第一級與第二級階地之間、發展和階地平行的碱湖和鹽湖，它們祇承受少量的逕流，而無能力突出以下的階地、湖內積了厚層的碱和鹽，亦足證氣候變乾的明證。巨大的布爾津河口的洪積扇，以及阿拉加克河的三角洲向南推進，把沼澤區縮到南邊去，這裏除克朗河的水注入外，額爾齊斯河洪水期亦有倒灌入內。沼澤旁的沉積細砂，被風吹揚而成砂丘。

(七) 烏倫古湖與額爾齊斯河在歷史上的關係問題

烏倫古湖和額爾齊斯河的關係問題，會引起許多學者的爭論。1873 年俄國地質學家米羅雪尼新庫夫謂此湖在距河最近處，曾一度與額爾齊斯河相通。其後薩波尼庫夫教授到此考察、認為兩地並無相通的跡象。英人喀羅塞則謂古代此湖曾與額爾齊斯河勾通，其出口在湖邊較低的西部。地形組此次到福海考察，特別注意此湖的生成和發展的歷史。

烏倫古湖在福海縣城(布倫托海)之西。由二個湖合成：大湖在北；小湖在南。其中有水道相通。都是內陸湖，由烏倫古河水集聚而成。大湖的東北角與額爾齊斯河相距祇兩公里半。湖的北岸，有石山一列，係由中石炭紀砂岩、頁岩所組成，稱喀拉泰山。西部海拔達 842 米，向東低傾，在“七十三公里”(地名)附近沒落在第三紀地層之下。該山臨湖係一斷崖，石炭紀地層逆掩於新第三紀泥岩之上，這是上新世末期的構造運動所產生的結果。這逆掩大斷層，構成了大湖北岸平直的基礎輪廓。後來第四紀時期，繼有正斷層的陷落，所以臨山一面，為大湖最深之處。其餘大湖及小湖四周，都是新生代地層發育的區域。其中包括微褶皺的，雜色的帶有鐵核的紅砂岩。更上部則覆有平整堆積的含有石膏層的灰色泥岩，灰白色砂岩，和夾有薄層砂岩的泥岩。大部屬於新第三紀的沉積，在地形上所表現的是高出湖面不到 50 米的桌狀地。其上部有廣泛礫石層的分佈。這種礫石及沉積特厚部分能保護台地面不受分割。其已受分割的部分(如在福海縣北的鹽池附近及大湖東北角七十三公里的附近)都出現了大小不等的方山地形，大湖東岸的鹽池，為一被砂丘阻塞的乾涸湖，由於積水的蒸發而成鹽池。鹽池以南的地勢逐漸降低到福海縣城一帶而成為烏倫古河的沖積平原。烏倫古河沿着南面的第三紀地層組成的平台向西流注入大湖形成相當廣大的三角洲，在上世紀的末期由於農民引水灌溉的影響，泥砂阻塞河口，砂丘壅堆，因而迫使烏倫古河轉向南流而入小湖。今日三角

洲上遺有散亂的砂叢樹和繁茂的羽茅，足徵尚有地下水潛流入湖。烏倫古河在小湖的新入口處，並無三角洲的堆積，可見河流改道為期不久。小湖與大湖相連貫的水道寬不過 30 米，深達 4.5 米，當係由於南北湖岸風砂及三角洲的擴展而成為溝通兩湖的鎖喉。

遠在第三紀末期烏倫古湖是一巨大沼澤的陷落部分，其東部於老額爾齊斯河和老烏倫古河床下部的黃棕色的湖相沉積，即代表此古沼澤地的分佈範圍。此種沉積在克木齊山口階地上所見，為一種粗砂，在七十三公里則為一種細砂、並含有細小的礫石，在福海鹽池附近高階地上發現為細泥且夾有砂層，而在烏倫古河南岸高級階地則為一種黃土狀的亞粘土湖相沉積，由山地邊緣向湖沼中心顆粒變得愈為細小。此沉積的下部在邊緣部分覆蓋於強烈錯動的第三紀地層之上，而在中心部則和新第三紀平整地層成假整合的接融。額爾齊斯河的鳥趾三角洲和烏倫古河都流入此廣大的沼澤裏，造成今日露出地面的大片礫石層。礫石層西邊的境界為喀拉台山聯七十三公里向北到鹽池河山口一線，由於這種礫石層長期暴露於地表，故常具有古銅色或黑色的漆皮。礫石層的厚度一般在 2 米左右，沼澤地的原始面高低不一，有些低窪地方，礫石層沉積特別深厚，湖沼較淺部分漸次變乾，河流進行侵蝕作用受礫石層保護的河床部分凸起成為台地，河床兩側反而變得低下，呈地形倒置現象。第四紀中期山前低地重新發生斷裂運動額爾齊斯河納入地軸帶內，錫伯特北的克蘭河床向西傾斜，克蘭河切入這老河床內而西流，在布爾津東與新額爾齊斯重新會合，從此烏倫古河與額爾齊斯河開始分離。今日烏倫古湖內有四種魚和額爾齊斯河所共有，自從兩水系分開以後，額爾齊斯有九種魚而為烏倫古湖所無，由此可證明兩個水系在第四紀中期以前是合的，後來才分離開來。克蘭河與布爾津河上游強大冰水挾來大量礫石，後者一出山口組成巨大扇形地阻梗谷道，而前者洪流形成可可蘇和布爾津之間的湖沼。湖南岸有兩級階地上鋪以石英為主的薄層礫石（基岩風化物），烏倫古湖亦有高級浪蝕階地的產生，而且在湖東岸分佈面積很廣，上面亦舖着一層薄礫。後來湖的北岸繼續發生斷裂下陷，增加了烏倫古湖的深度。同時喀拉泰山地壘沿北邊的斷層傾動上升，因此額爾齊斯河南岸的古湖階地分佈位置變高，反之布爾津湖沼的陷落，使古額爾齊斯河的階地位置降落得較低。這些階地上的礫石組成及風化程度都有很大的差別。

冰期以後，氣候逐漸變乾，湖水的面積縮小。山前洪積日益增大，只有烏倫古湖凹陷區還保持著大湖狀態。布爾津和可可蘇之間的湖沼大部變乾而成草地。全新世的早期，湖泊沉積是一種粉砂和黃土質的壤土。湖沼變乾以後，產生草原土類，全新統後期高山末期冰川的冰水增加河流的水量，其沉積為挾有細礫的粗沙及中沙，因而下部生草土產生埋藏剖面。上層的物質材料主要是由洪水沉積物中得來的。第三期冰川規模最小，大部粗大的冰水沉積，都堆積在河流的上流，細小的物質運積於下游的低地。當然

其中亦有一部分材料和洪積及風積有關。變乾的現象進一步擴展，沼澤範圍縮小，風的勢力增加，一部分的湖積細沙被風吹颶積成砂丘，可以可蘇西部砂爾滾的砂丘為代表，又有一部分砂丘由洪積層中吹起而成砂丘，其中的細沙和粗砂交替沉積，可以布爾津附近額爾齊斯河的南北兩岸的砂丘為代表。此外烏倫古湖東岸有浪積的階地，高達5米，其上也發展大規模的砂丘，這種砂丘的物質來源無疑亦是從近代湖積中分選出來的，這一些風積都屬於近代的沉積物質。

烏倫古河巨大水體的利用問題，在國民經濟中具有重要的意義。小湖為淡水湖，大湖為鹽水湖。大湖的湖面比較“七十三公里”的額爾齊斯河低4.5米，欲利用湖水必須把湖面水位高提並設法引出。“七十三公里”處的河湖之間相距只有2.5公里，而且都是第三紀鬆軟地層，開鑿運河，把額爾齊斯河的水注入烏倫古湖，工程上並不困難。但如何放出湖水用於灌溉或增進航運的利益，實為值得考慮的問題。湖河接近地區，湖面以上的台地，高達23米，河面以上台地高13米。台地向北傾斜，在2.5公里之間，降低了4.5米。如果把河水引到湖裏，可以減除克蘭河下游沼澤地所受額爾齊斯河洪水倒灌的威脅，因而可獲得擴展犁植的面積。假如能在小湖（巴嘎諾爾）的西南端找得出口，可把大量的湖水引到準噶爾盆地的邊緣，用來廣泛種植牧草，以解決阿爾泰區冬窩子缺草的問題。

二. 薩烏爾山

這是位於額爾齊斯河缺口以南的一列山地，走向東西，一直延長到蘇聯國境裏，大部是屬於中下古生代的沉積岩和火成岩的褶皺帶，海西運動造成的山脈，曾經一度準平原化，由於新期的斷裂作用隆起而成為不高的斷塊山脈，頂部是平緩的山坡向北傾斜的高原，南側都是懸崖絕壁瀉落到半荒漠性的谷地裏。一般山頂準平原面的高度約在2,400米左右，所以沒有終年積雪的現象，惟有和蘇聯接界的慕士塔克峯為花崗岩侵入體所組成，高達3,085米常年積雪，坡面顯示有第四紀冰川侵蝕的冰斗。

薩烏爾山的走向差不多和西來的濕潤風向平行，而且山勢很低，不能從空氣上層獲得很多水分，因此山地顯得乾燥，不像西北部阿爾泰山那樣多雨，因此山麓和谷地上鬆散的沉積物質堆積很厚，不能運出。

薩烏爾山北麓有寬廣的平台，主要是由平整的第三紀地層所組成，頂部鋪上一層薄礫，有時低矮花崗岩丘積地凸出在平台之上，平台接近山地處另一級較高的山麓高原，由綠色砂頁岩所組成，主要是由於臨時性的山洪而形成的。薩烏爾山的東部，山形較為分散，而且都屬低山性質，山間寬谷伸向東面，谷底第三紀紅色系與老地層作斷層接觸，平原上覆有細礫，谷地有時突起基性火山岩組成的殘丘分隔着高平原，後者被一些現代低谷所穿貫，這種河床面和平原面幾乎是一致的。越過較高的基性火山岩組成的凌亂低山，到達更為寬廣的慕里木台山間平原，山麓高原被分割成為“壠丘”或為“波狀殘

丘”，平原上廣泛分佈鹽土，中有乾涸的葦子湖，南側礫石分佈面積很大，兩側現出第三紀地層組成的削壁，似為舊日湖水位到達的地點，東面的谷地一直可通到烏倫古湖，谷地南緣夾有紅色斑岩的火山岩丘陵和更南的黑山頭之間另有寬闊的谷地平原，東通烏倫古湖，臨湖階地被分割成爲方山，方山下部爲平整第三紀地層頂部冠以第四紀初期的礫石層，說明現時湖面遠較第四紀初期爲低。

黑山頭一帶的低山，大部爲基性火山岩所組成，起伏平緩，多山間盆地，牧草生長甚好，這些盆地似非現在微弱水力所能形成，必然是從前較濕潤氣候環境的產物。黑山頭山脈之南，爲東西向的霍布克寬谷，黑山頭之西聳立着薩烏爾山（蒙語賽爾山），高峯積雪，雪峯下有廣大的平坦面，海拔 2,400 米左右，山坡上很多由雪水沖刷而成的槽形谷中有冰磧堆積物，其上生長一些落葉松，河流分割的溝谷，切得相當深，出口以後水都漫流，形成巨大的洪積扇，礫石散佈在霍布克谷地裏，愈南沉積物愈趨細小，且和霍布克河的沖積平原混合起來，平原之南由一列火成岩所組成的阿第爾克丘陵分隔開了更南的霍布克平原。霍布克賽爾城位於北部平原裏，一部分聚落建築在第三紀地層被分割的淺丘上，有的部分上面還保存有第四紀的礫石層。城市附近有積水的沼澤和灘地，受到從北部洪積扇滲下泉源的供給。阿第爾克丘陵和哈爾登低山之間亦爲第三紀地層所組成的平原上面鋪着第四紀和現代的沉積物，霍布克河流在平原上，水量極小，哈爾登低山的地質亦以火山岩爲主，從山上沖刷下來的殘片堆積在谷地裏，成爲一個和緩的斜坡並被流水切成峩丘，山地和平原接觸的地點，都有縱斷層的分佈，南部的谷地下陷比北部略低，哈爾登山北坡相當陡削，愈南山勢降低，形成散亂的丘陵地，將近和什托列蓋有一列被擠壓成狹帶狀的侏羅紀地層，這些砂頁岩的互層都成了 90° 的角度，上面有平整地覆蓋一層紅色的粗粒砂岩，其中並含有較大的石英粒和小卵石，厚約一米，似爲第四紀冰水沉積層，它同時亦覆蓋在與侏羅紀鄰近的古生代的火山岩系上面，沒有這一層沉積掩蓋的地方，侏羅紀地層受到分選的風化和侵蝕作用，膠結成較爲堅固的砂岩，突起如破垣頽牆，而柔軟的頁岩凹進猶如深溝，稍南侏羅紀地層發展爲和緩的向斜層和背斜層構造，形成低坦的丘陵。更南則屬起伏更和緩第三紀地層組成的平台和淺丘頂部覆有帶黑色漆皮的礫石層，地勢逐漸降落到準噶爾盆地裏。從和什托列蓋向北可以分出三級地形，最高的是玢岩爲主組成的山地，個別突出的尖峯屬於花崗岩的侵入體，前端爲侏羅紀地層組成的丘陵地，更前端爲第三紀的淺丘和台地。

在準噶爾盆地的北緣，黑礫廣泛分佈，它的生長由於第三紀末的山地隆起第四紀的冰川氣候環境下，河流帶下大量的礫石沉積在平原裏，隨着地形發展，高地的沖刷面逐步的降低和山坡的後移，而礫石沉積區逐漸擴大其面積，因此距山愈遠，礫石層的年齡亦必愈老。將近烏爾禾河下游的湖盆地，由於侵蝕基準變低，四周的溝谷把白堊紀平整地層分割開來，由於沙層夾有膠結堅硬的鐵盤蓋和泥岩相間，因而形成證據崗或方山

地形，在不同梯級上風和水形成各種奇特的形態，有時狀如巨大的城堡，有時狀如亭台樓閣，有時狀如尖塔或蒙古包，不一其致，這些都是不加人工的自然景觀。沒有被分割部分的平原是平坦的礫石戈壁，面上非常乾旱，植物極稀，地下水的希望很少，鑽井到白堊紀地層裏亦只有少量的鹽化很重的苦水，但這一帶的地下却蘊藏着豐富的石油資源。

三. 天山北麓瑪納斯地區的地形

(一) 構造的基本形態

如果說阿爾泰前山地區是以斷裂構造為主地形的基本特徵的話，那末天山前山區的地形特徵應說是以褶皺構造為主的。

從瑪納斯南望那些積雪的高峯，是天山北緣的巨大塊狀褶皺山脈，在紫泥泉南的達子廟及奎屯河山口所見見到的都以上、中石炭紀的變質砂岩、片岩和石灰岩為主，這是具有地層槽型沉積條件的沉積區。在海西造山期形成許多陡急的褶皺，傾角都在 60° 以上，其時並有岩漿活動，在奎屯河山口的西南，分佈一片紅色花崗岩的侵入體，古生代地層的變質為造山運動及岩漿活動的結果。地質情況反映在地形上是峻拔的山勢。三疊紀末期天山隆起遭受到外力的剝蝕，而在北部發生邊緣凹陷，堆積了夾有煤層侏羅紀礫岩、砂岩和頁岩。白堊紀和古第三紀的時期構造運動變得很微弱，當時地形似達到接近均衡狀態，在北坡只堆積了較薄的紅色系地層。

當中新世時，天山前緣凹陷中沉積了各種色澤鮮艷的泥岩、砂岩、礫岩及少數石灰岩礫夾層。上新統的地層在地槽凹陷區內厚度最大，為蒼棕色砂質粘土層，並夾有礫岩透鏡體，上新統的最上部，地層是厚層暗灰色的礫石沉積，這些都屬於山前“莫拉斯”沉積，它們的露頭往往成為正地形，如鑲邊似的圍繞着前山帶上。

和現代地形生長成有關的大地構造運動，發生在第三紀和第四紀，從海西褶皺基礎上發展起來的山嶺劇烈上升，才具有今天的地形面貌和規模，山地的走向，受斷層影響的控制，北部前緣凹陷中的厚層中生代新生代地層發生大致和塊狀山地平行的褶皺撓曲，反映在山前區的地形上不對稱的山脊，它的傾斜坡度大致等於褶皺兩翼岩層的傾角。上新統末期的褶皺構造形成了前山地形的基本形態。

前山褶皺帶內產生了三排構造：

緊鄰南部高山帶的第一排構造：如紫泥泉和石場間的“瑪納斯隆起”和奎屯河山口以西的“托斯台隆起”，都由於古生代變質岩系向中生代地層推進，致使後者受到強烈的破壞，從而地形上也顯得比較破碎。

第二排構造：如霍爾果斯背斜層、瑪納斯背斜層以及土谷魯背斜層等。它們雖然亦有逆掩斷層的出現，但受破壞的情形略遜，至於北界上的第三排構造，如獨山子背斜層和安集海背斜層，都是一種撓曲性的背斜層，只受到一些微弱的錯動形成沿走向伸展

的平緩低山。

現代前山區的丘陵形態，明顯地受到新構造運動的影響，從上新世開始地殼活動延續以至第四紀尚未停止。在第四紀冰水沉積物大片掩蓋於強烈錯動的中生代和第三紀的地層上，表示褶皺作用在第四紀初期曾一度停止下來，受過侵蝕的丘陵地大部為這種沉積所覆蓋，首先沉積礫石，繼而沉積黃土狀的物質，到第四紀中期造山作用加強，前山區丘陵由於天山的隆起而升高，因此形成切穿構造基底的河谷系統。這種作用並一直繼續到現在。在紅溝煤窯瑪納斯谷地所見侏羅紀砂岩頁岩區內有瑪納斯河侵蝕而成的階地，由階地面下切的谷中峽谷，深達 120 米，此寬廣階地以上，還有第四紀初期所沉積的礫石和黃土性物質，由此可推斷第四紀中期以來，山地的隆起量是十分巨大的。又在西部的奎屯河出天山山口處，河流從冰水沉積面一直深切在底岩以下，深度也超過 100 米。分佈冰水沉積的最高三級階地，在距山口不遠即合併成為一，由此說明新期的震盪運動靠近高山區初期甚為急烈，後期稍形緩弛，而隆起量亦向北逐漸遞減。前山地區各大河所有階地的特徵，可用來說明最新構造運動的間歇性。

當新構造運動進行階段，前排各背斜層可以看出局部隆起作用，如安集海背斜層的褶線是以上新統下部的蒼棕色系地層為主，其南北兩翼覆蓋着第四紀下部的礫石層，後者的沉積厚度上部很薄，逐漸向下部增大，足以說明背斜層在最後一次正運動中，重新隆起使兩翼上部變薄，下部增厚。

又如在瑪納斯河穿過瑪納斯背斜層的紅山咀地方，東岸的階地所留紀錄可以看出背斜軸心的隆起過程，這裏共計有十級階地，當古河谷發育到第二級階地時，背斜中心拱起，使階地在兩翼部分發生傾斜。第三級和第四級階地的發展階段，並無很大的變動，屬於上升的間歇期，第五級以下，活動較劇烈，受背斜中心拱起的結果，階地向北傾斜達五度之多，向南傾斜在二度左右。

第四紀全部隆起量的總和，高達 300 米，比第四紀初期寧靜期高一倍，因之在背斜層的兩翼部分自然發生了拗曲，但是南翼的最高階地要比北翼的位置來得高，這說明南翼由於逆掩斷層的復活，而受到較劇烈的隆起。

瑪納斯河流出紅山咀以後，在發展到第六級階地的時候，便開始向西偏拐，因而有西岸各階地的出現，東岸成為受河水襲擊的岸坡，石河子附近大面積礫層可能是河道向東移動的結果。

根據過去探測資料所得，褶皺的背斜羣以北的地區，尚有隱沒在山前的地下構造，其拗陷範圍自南向北增大，小拐區並有地下階梯出現，古生代以上地層向東不斷傾斜，深度達 3,000 米以上。

(二) 地形帶的區劃

根據起伏狀態和發生原因可以劃分以下四帶：

1. 阿爾卑斯型的山地帶

這一帶就是由堅硬變質岩和石灰岩所組成的高山帶，屬於地槽型的褶皺山地，褶皺幅度很大，而且在新期造山運動時期裏不斷的隆起，因此剝蝕作用遠遠落後於構造作用，山勢顯得雄偉峻拔，海拔高度在 2,100—3,500 米之間，這些山嶺並非自始便是高山性的，在第三紀以前，曾經過準平原化，後來當新造山時期中發生邊緣破裂，彎曲和大塊移位，因此地面顯得比較破碎，所以沒有保存像天山內部古準平原面的遺跡。

第四紀的冰川活動，對這些邊緣山地地形的改變亦起了很大作用，山上顯示冰斗和聳峙的角峯，以現在的氣候條件來說，不能導致流動冰川的產生，但受到西來氣流影響的山坡，降水量還較多，同時陰坡積雪長年不消，故凍裂風化作用相當強烈，因此侵蝕與剝蝕尚在發展中，山地峽谷切谷坡直瀉落到谷底，全部形態顯示阿爾卑斯型的地形特徵。

2. 豬背崖式的山脊帶

這一帶位於前一帶的北面，是一列由中生代和第三紀地層所組成的山嶺，地形特徵為一種直線型的山脊突出成鋸齒狀的稜峯，各稜峯之間，局限着切割很深的谷地，或高位的凹地，這是典型的豬背崖景觀，由於岩性及隆起程度的不同，這一帶內又可分成二個亞帶：中山脊帶和低山脊帶。

(1) 中山山脊帶 在達子廟所見的中山脊，侏羅紀的下部的紫紅色的砂岩和紅色泥岩性質比較軟弱，因而發生東西延展的縱谷，分隔了高山帶，縱谷之內堆積深厚的第四紀初期冰水礫石層，上面覆有黃土狀的粘土層，這些鬆散堆積，大都被分割得比較破碎，只有臨近高山基部還保存一部分原始堆積面，它的海拔高度在 2,000 米左右，這可算是古山麓沉積原始面的起點，自此以北一般山脊和丘陵頂部都有這種沉積，高度向北逐漸降落。

上述縱谷的前限，聳立成一條城牆似的山脊，由侏羅紀灰色硬砂岩及四層夾有煤層的礫岩所組成，走向東南，岩層向北傾斜達 65° ，由軟硬岩層相間造成這一帶內最高的峯脊，海拔高度約 1,800 米左右。礫岩峯脊以北為灰色、灰綠色砂岩和泥岩所組成較低的峯脊，高度約在 1,500—1,600 米，其間並多縱谷分佈。

本帶內尚有石場構造盆地的存在，盆地的南緣有一縱斷層，因使綠色頁岩和灰綠色砂岩的夾層變得平緩，有一縱谷沿斷層向西伸展到石場，縱谷內厚積礫石和黃土，經南坡山溝的分割成為平行的狹條狀“壠丘”。縱谷的河道和發源天山的石場河成直角相交，侵蝕而成為方形的盆地。

石場以北侏羅紀地層傾角變大，約在 45° 左右，由於軟硬岩層的更替，發生很多不對稱的縱谷，但山嶺高度已非嵯峨高峻的面貌，不過和軟弱的白堊紀地層相接近的坡面還是顯得地形突出，所以把它作為中山脊帶的北限。

此中山脊帶向東延長到瑪納斯谷地，轉變為東西走向傾斜 45° 左右，這裏不見有礫岩層，但在厚砂岩中夾有很多煤層和不含煤的頁岩層，山脊發展的形態仍保持豬背崖地形的特徵，由於山地迅速隆起，橫貫山脊的瑪納斯峽谷下切很深，上部遺留有寬大的階地，兩側的支谷，水量較弱，還來不及把這寬大的階地分隔開來。

瑪納斯河穿過高山脊帶而向北流，遇到白堊紀的底礫岩，折向東流，而成一小段的縱谷，這裏也就是中山脊帶的北界。

山脊帶的西端，止於霍爾果斯河谷地的東岸以西到巴音溝口，缺少豬背崖式的地形，古生代變質岩組成的高山直接與大片第四紀冰水沉積平原相接觸，稱為努爾唐果平原，可能在第四紀以前這種山脊已被流水剝蝕一半，被埋於沖積層的下部。

巴音溝河口的兩岸，侏羅紀夾煤地層所形成的中山地形又復出現，但形狀上顯得很峻拔了。

(2) 低山山脊帶 屬於南部瑪納斯隆起的低山脊帶，緊臨着南邊的中山脊帶，東起瑪納斯河，西至寧家溝河，這裏有三條平行的單斜長脊，海拔高度在 1,200 米左右，直接和中山脊帶接觸部分是綠色砂岩和頁岩的互層及紫色砂頁岩，質地較鬆，並有縱走向斷層，因此構成一條平行的凹地，凹地的北側為同樣向北傾斜的棕紫色的礫岩層，岩質堅硬，壁立如牆，從紫泥泉到瑪納斯河谷有一大段公路是沿着礫岩牆南邊的溝谷建築的，礫岩牆的北側，白堊紀灰綠色泥岩沿礫岩發生衝斷層和礫岩因此合在一起，組成第一列山脊，灰綠泥岩的北翼與夾有薄層石灰岩的紫色砂岩之間存在正斷層，因此使上部條帶狀的棕紫色灰綠色的泥岩砂岩互層所組成的丘陵，下降得很低，並且出現長列的溝谷。更北為第三紀老紅色岩層的砂岩粉砂岩泥岩和石灰質礫岩的夾層，組成第二列高脊。當地人民在建築上用的石灰原料都是由這一層礫岩取給。以北的下綠色岩系、雜色岩系，以及上綠色岩系的岩性，都比較鬆軟，被侵蝕成較低的丘陵，其間也產生廣大的溝谷。惟紫泥泉北的上新統蒼棕色系，夾有多層的礫岩，抵抗侵蝕較強，聳立而成第三列嶺脊。第三紀最上部的礫岩層形成山麓階地狀向北傾落到山間平原裏。

3. 前山褶皺丘陵地和山間平原帶

這一帶主要是第三紀地層所組成的背斜構造，受到侵蝕後形成長列的丘陵地，背斜層之間為一些向斜構造，被第四紀以來的沉積物所填滿，而成寬大的山間沖積平原。

前山背斜構造作雁行式的排列，因而丘陵地亦因背斜的排列分成許多丘陵組合，其中當推瑪納斯丘陵地最為重要。

屬於瑪納斯丘陵地的原生構造是南翼緩而北翼陡的不對稱的背斜，由於受到縱走

向斷層和岩性的影響產生了四列山脊，傾角不大的南翼為第一列緩傾的單斜脊，由富於抵抗性的礫岩系層及蒼棕色系層所組成，其中最高的主峯，海拔在1,250米上下，北部是較軟弱的下綠色和雜色砂系組成第二列略低的嶺脊。第三列嶺脊則由背斜中部的下綠色岩系所組成，這部分受到新構造運動的影響最大，所以山脊隆起略高，北翼以逆掩斷層與雜色岩系接觸，因此北翼的山坡顯得比較陡削，前端的雜色岩系被侵蝕成為一行渾圓的孤丘，偃伏在丘陵之麓成為第四列嶺脊的殘餘岡阜。

瑪納斯丘陵羣之西，為南北對峙的霍爾果斯和安集海兩個背斜，形成了另兩個丘陵地。

霍爾果斯背斜的南翼，第三紀上部的礫岩層聳立得很高，組成海拔1,200米脊峯，岩層傾斜達 66° ，因此坡度亦顯得很陡削，稍北邊的蒼棕色系、上綠色岩系和雜色岩系所組成的丘陵，山勢較低，頂部平緩，並有第四紀初期的礫石與黃土，平整地覆蓋在上面。背斜中心部分露出老第三紀的下綠色岩系和紅色岩系背斜層頂部破裂被侵蝕成為谷地。北翼以正斷層與雜色岩系及蒼棕色系接觸，這些岩層都被分割得比較低矮凌亂，惟北翼前緣屏立着第四紀古谷礫石層所組成的丘陵，高出山間平原約百餘米，因礫層較能抗拒侵蝕作用，所以顯得稜峯突起。

安集海丘陵地是一個比較新近隆起的撓曲構造，高出地面部分由蒼棕色系及礫岩系的下部所構成，南翼傾斜只有 9° ，北翼較急，因而丘陵表現得非常平緩，除大河切穿部分以及兩翼坡面受到溝谷切割外，其餘大部尚保持完整的拱形體。中心部分還現出方山地形。

安集海之西為獨山子丘陵地，構造上是由雜色岩系所組成的平緩背斜層，獨山子背斜層為奎屯河及一放棄的老河道所切斷，因此形成了三段丘陵，東西兩段最低，甚至一部分被埋在第四紀沉積裏，只在地平線上略見得一些起伏，惟中段隆起最高，獨山子因而得名，它的南翼礫石層聳起得如椅背，海拔750米逐漸向南低落到平原裏。礫石層系和蒼棕色系接觸部分，由於岩性的不同關係，被切成東西兩條深溝，暴雨特強時，洪流也會掩及礦區，因而這裏必須有排水的設備。

背斜的頂部，地形比較低坦，上面覆蓋一座泥火山，它由鬆軟的綠色泥砂所構成，是一個不大的圓錐體，直徑約350米，原始形態已受到自然和人為的破壞，圓錐體中心有不大的火山口，目前已停止噴出，但從填充泥漿的火山口中，還不時冒出氣泡，這種泥火山是沿着背斜頂部的斷裂噴發的地層及深處的物質，這和貯油構造有直接關係。

獨山子以南，由第三紀地層組成的丘陵地，大部分已被奎屯河所侵蝕，只在東邊殘留一些凌亂而不大高的起伏。

從背斜構造分解出來的丘陵地之間，穿插着大片的沖積平原，在構造上都是褶皺帶裏的向斜層部分，充填着第四紀的洪積和淤積物質。

由於新構造運動的影響，平原面不斷地隆起，大河深切在沖積層下部的基岩裏。目前平原面上不再承受大河帶來的物質，只堆積一些就近從丘陵裏冲刷下來的石礫和泥沙，覆蓋在古沉積層的上面。一般沉積物質都較粗大，地而顯得很乾燥。雖然這帶的雨量少，但在大河兩岸，開始有深溝的發育，它和山前凹沖積平原來比較，應屬於高平原的類型。

一部分發源於天山北坡不很長的河道，水量很少，沒有能貫穿下部的底岩，但常在山口坡度變換點上，堆積洪積扇，有的也切在黃土和礫石的沉積物裏，造成各級黃土和礫石階地，像寧家河兩側就有這一類階地的分佈。

這些平原上也有被襲奪中斷的古河道的遺跡，上面覆蓋黃土性壤土或近代的沉積物，有幾個貫穿背斜構造的乾谷，都是從前老河道流出的谷口。

4. 山前凹陷堆積平原帶

本帶在構造上是凹陷地區，上部堆積着第四紀和現代的疏鬆物質。從丘陵前緣到小拐、車排子一線，都不見有原生岩的露頭，形成一片廣大的坦蕩平原，按沉積的性質從南到北，可以分成以下三個類型。

(1) 聯合洪積扇形地 丘陵地前緣分佈許多大小不等的洪積扇互相聯接而成山麓洪積平原，一般坡度在 $1\text{--}3^\circ$ 之間，上部覆蓋着細土，下部為很厚的礫石沉積，覆土較厚的地方，可適於耕種，其它都是生長乾旱植物的荒地。

前山丘陵的北坡，由於岩層疏鬆，而上部又缺乏植被的保護，容易受到機械風化作用，風化的物質隨重力下瀉，堆積在山麓而成崖錐，斜度可以達到 15° ，坡面較洪積扇尤為乾燥，崖錐和小型洪積扇的地下水量祇依靠丘陵背後高平原的潛流和一些有限的雪水，只有從發源於深山的大河，像瑪納斯河、霍爾果斯河，巴音溝河及奎屯河等帶下大量物質，堆積在山前帶上而成巨大沖積扇，它們的礫石層裏蓄積有大量的地下水。

(2) 古老淤積平原 從山前沖積扇形地中，滲出許多泉眼，聯接這些泉眼而成泉線，此線以北積水很多，產生很多沼澤，其中滿生蘆葦及其他水生植物。距水面較高的地方大部開成耕地。這裏已是沖積扇的最外圍部分，只有細小的粘土和砂顆粒，才能沉積到這地帶來，所以屬於淤積平原的範圍，在三道河子北面東溝所見剖面，表面有厚達一米黃土狀的灰黃色粘土，呈鱗片狀構造，下部為灰棕色的粉砂，其中夾有鐵斑，無疑這裏是昔日浸水的地區，就是乾河床上也沉積着細小粒的砂子，惟有最微弱的間歇性流水，才能帶動這種細小的物質。

更北為延綿數十公里的鹽土淤積平原，這裏氣候更乾，蒸發量也愈大。從淤積層中分析出來的鹽分聚積在地面而成龜裂鹽土，上面植物較稀，具有半荒漠景觀的特色。

淤積層中的鹽分是和廣泛分佈在南部的白堊紀和第三紀含鹽地層有着密切關係，

(3) 風積砂丘 下野地以北到砲台有大面積的砂丘出現，這裏雨量十分稀少，根據

砲台紀錄，年雨量不超過 150 毫米，地面海拔在 115—216 米之間，由於蒸量增大，河水量減少，平原上植被疏落，因此風積的作用加強，在這帶平原上，風成為創造地形的主要營力。

風積砂丘在淤積平原面上活動着，它們的發生過程是淤積平原上的乾沙不斷受到風力的分異作用，停積粒級較高的物質，形成長條狀的砂丘或形成散在的砂丘。

瑪納斯河的東岸，是長列狀的馬蹄砂丘，狀如波浪起伏，一般走向為 S 20° W 緩坡面向 WWN，傾斜 22°，陡坡一面約 40°，砂丘高出河面 32 米，從分佈的形式來看，除去主要的風向以外，還有其它不同方向的風，它和主要的風向形成一定的角度。砂丘上有明顯的砂脊，較緩的一面，往往朝向主要風向的一面。

瑪納斯河以西，分佈着長條的砂丘，高度約 10 米左右，砂丘物質很細，與河床沉積物有關，活動方向為 SWW，這類砂丘的發生，似由於物質供給來源貧乏有關，砂丘間的平原，有一部分已引水灌溉，闢成耕地。

水量特大的瑪納斯河穿過這個砂丘帶，形成寬廣的淤積平原，這一段河道兩側保存三到四級階地，上留湖沼變乾後的產物。最低階地只有 4 米（砲台附近），河中沉積，含有黑色的細砂，河道曲流十分發達，常見很多廢棄的牛軛湖，其中尋丈高的蘆葦和巨大學桐林，表徵歸河道的遺跡。

（三）第四紀以來的地形發展過程

1. 天山前緣凹陷中的巨厚沉積，經過第三紀上新統劇烈的褶皺以後，流水進行侵蝕作用，到第四紀初期，前山帶中產生大規模的冰水沉積，不整合地沉積在褶皺背斜層面上、凹陷的向斜部分以及寬坦的谷地裏。

在黃土狀的粘土層裏含有介形蟲貝殼，表示第四紀期的氣候是濕潤的。

2. 第四紀中期造山活動較趨強烈，天山隆起，使前山地區相對地上升，因而順向谷下切很深，一直貫穿到原生的構造的底岩裏，其隆起量可由各大河的下游縱橫剖面中觀察出一部分。隨着順向河的下切，沿軟弱的地層產生許多次成谷，繼而發生了順向和逆向的溝谷，構成一幅格狀水系的圖式。山前地區開展廣大的洪積扇，而且逐漸聯接起來，但由於山口以內的地區不斷隆起，谷地下切很深，相反地使山間平原內部的老洪積扇停止增長，而老洪積扇內的地下水位，亦因此減少，山前的平原區因冰期以後山前洪積增厚水源減少，湖沼範圍逐漸縮小，而現代洪積範圍反而擴大起來。集水面積較小的河道，顯著地縮短，在今日荒溝上殘存的乾河道，還保持着舊日河水侵蝕的形態。

河水量減少，使地下水位降低（由上野地鑽探資料上看來，地下水低於夾有鎊斑的上層以下 16 米）由於平原變乾，淤積型的沉積逐漸為風積型的沉積物所代替，而且擴張砂丘面積，說明第四紀以來地質作用的營力已有很大轉變。

中國科學院新疆綜合考察隊

1956年土壤考察報告

一. 北疆的自然地理條件

(一) 北疆的自然地理位置

北疆位於東經 82° — 91° ，北緯 44° — 49° 之間，總共面積約30餘萬平方公里。佔據歐亞大陸的中心，為亞寒溫帶的大陸性區域。在水平地理帶上，它相當於中亞荒漠帶，長而寒冷的冬天，年平均溫度 3 — 10°C 之間，年降水量 150 — 200 毫米，主要土壤類型為灰棕色荒漠土。植被是以 *Reaumuria Soongarica* (琵琶柴)為主的小灌木荒漠。

(二) 北疆的地貌分區及北疆的自然地區分區

北疆主要以準噶爾盆地為中心，東北為阿爾泰山系，西北為準噶爾界山，南為天山，向東逐漸過渡向蒙古高原，所以北疆的地貌單元顯然可分為阿爾泰斷塊-褶皺高山山區，準噶爾界山斷塊-塊狀的中高山山區，天山褶皺高山山區和準噶爾盆地。由於這四個地貌區在位置上，氣候上，山勢特徵上的差異，形成了不同的自然景觀和不同的垂直景觀帶結構，所以相應地也就能把它們劃分為阿爾泰山、準噶爾界山、天山、和準噶爾等四個自然地理區。

二. 北疆土壤總論

(一) 北疆的土壤地理規律

北疆面積這樣廣闊，地形這樣複雜，土壤作為一個地理體來說，它一定服從於現代的自然地理規律，具體的土壤地理規律就表現在緯度地理帶，子午線地理帶和垂直地理帶三方面。

首先是在緯度地理帶上，在我們所繪製的 $1/100$ 萬的“北疆土壤圖”上就可清楚地看到，如果要把它縮為平面模式圖(見圖1)的話，那就更為清楚了。愈向南氣候變得愈溫暖，到天山地區，地形又重新開始上升，但它出現的不是一個垂直結構系列，這只有用水平地理帶來進行解釋。

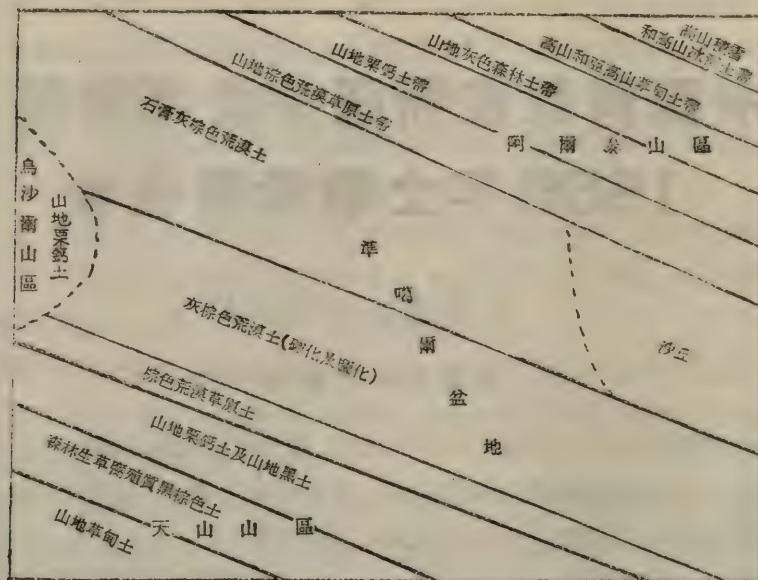


圖1 北疆水平土壤模式圖

其次：以阿爾泰山區為例來說明北疆土壤的子午線地帶性的規律，因為水汽是由西而來，愈向東就愈形減弱，所以在阿爾泰山區的灌木草原帶和森林草原帶愈向東就愈形升高，愈形寬廣，在平面土壤圖和下列圖2中可以完全證實這一點，這個地理規律有非常重要的經濟意義，以下我們要討論的。

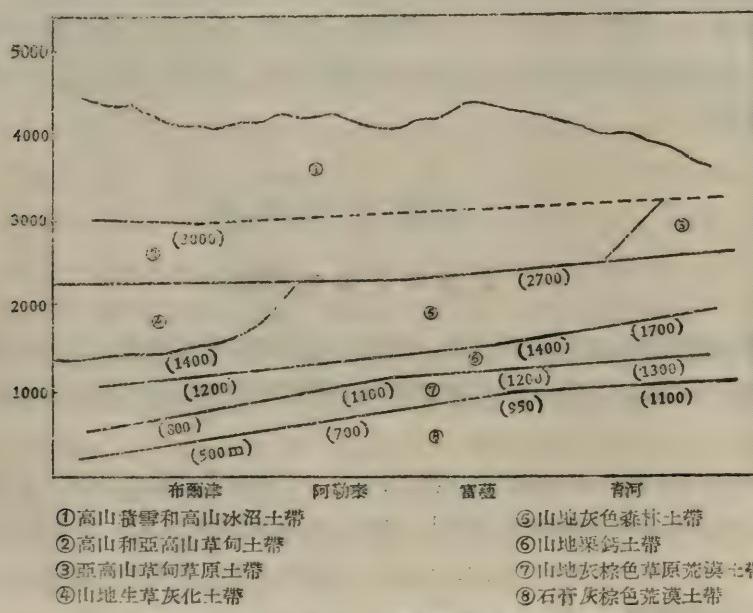


圖2 阿爾泰山西南坡土壤垂直帶結構東南方向變遷

第三：是關於垂直帶結構的規律問題，也是非常重要的，它不但反映了當地水平地帶的特點，而且與山區特點有很大的關係，如阿爾泰地區偏北，基本上為一種亞寒溫帶的大陸性垂直帶結構類型，為高山和亞高山草甸帶的高山和亞高山草甸土——森林草原的灰色森林土——灌木草原的山地栗鈣土——荒漠草原的棕色荒漠草原土的垂直帶系列；相反，在天山，由於地位偏南，就成為溫帶大陸性的垂直帶結構，它為山地草甸土——山地森林生草腐殖質黑棕色土（暫定）——山地栗鈣土土的垂直帶結構系列；另方面，在薩烏爾，雖然地位偏北，但由於是一個孤立的塊狀山，且一般山勢不高，那它就形成了由山地栗鈣土——山地黑土直接向亞高山草甸土的過渡。因此，這顯然是三個不同垂直帶的結構類型，這也就是我們將這三個山區劃分為三個不同土區的根據，這三個山區，顯然與準噶爾盆地又不一樣，所以我們將北疆劃為四個土壤區。這四個土壤區是完全反映了不同的自然地理條件。

（二）北疆的土壤分類

我們的分類主要依據下列原則：

1. 土壤所處的自然景觀的特徵

因為土壤作為一個自然歷史體，必定是一定自然景觀的產物。

2. 成土過程的特徵

不同成土條件表現為不同的土壤形成過程中，如生草過程，泥炭化過程，灰化過程，草原過程，荒漠過程等等。這些不同的成土過程必然會形成一些不同類型的，各自穩定的土壤剖面形態，一定的理化性狀和自然肥力。

3. 經濟利用的不同方式

因為在分類中也要反映出不同的利用方式，如森林土壤，草原土壤，半荒漠帶的土壤應各採取不同的利用方式，這是勿容置疑的，就是在同一垂直帶內，不同土類，以至於亞類在利用上也是不一樣的。

根據這種思想，我們將阿爾泰-薩烏爾山區的土壤初步地擬定了一個分類（表 1）。

三. 阿爾泰山區的土壤

（一）阿爾泰山區土壤垂直帶結構總論

1. 阿爾泰西南坡垂直帶結構系統

嚴格說來，中國阿爾泰是屬於蒙古阿爾泰的西南坡、處於東經 87—92° 北緯 46—49° 之間。東、南、西三面為極端乾旱的蒙古戈壁，準噶爾荒漠和中亞半荒漠所包圍，這種地理位置就決定了它的極端乾旱性和大陸性；另方面由於它的山勢較高，山系寬廣，所以它就全面地完整地反映了真正的亞寒溫帶大陸性的垂直帶結構。可以參考下圖：

表1 阿爾泰—薩烏爾山區土壤分類表

自然景觀帶	土類	亞類	土種	分佈地點	經濟利用特點
高山、亞高山草甸和草甸草原帶	高山和亞高山草甸土	石質薄層的高山草甸土。		阿爾泰	
		腐殖質高山草甸土		阿爾泰	不宜於放牧，因地勢太高，且草類不多。
		生草亞高山草甸土		阿爾泰	優良的夏季牧場，牧草豐富。
		黑土型亞高山草的土		薩烏爾	優良的夏季牧場，牧草豐富。
	亞高山草甸草原土			阿爾泰東部	優良的夏季牧場、牧草豐富。
			厚層泥炭的	阿爾泰	
			中層厚度泥炭的	阿爾泰 薩烏爾	
	山地沼澤土		薄層泥炭的	阿爾泰 薩烏爾	
亞高山森林和森林草原帶	山地灰化土	生草灰化的	弱度灰化	阿爾泰西部	森林採伐區，只要加強撫育工作
		草甸化的		阿爾泰	要用人工破壞草甸以助長森林更新和人工造林。
		淡色的		阿爾泰	森林採伐區，要大力加強撫育工作
		典型的		阿爾泰	森林採伐區，要大力加強撫育工作
		暗色的		阿爾泰 薩烏爾	要減輕放牧而助長森林的更新
	山地黑土	淋溶的		阿爾泰	破壞草甸，進行造林而且可為刈草場。
		深厚的		阿爾泰 薩烏爾	有希望的刈草場。及飼料種植區
		普通的			
	山地栗鈣土	淋溶的		阿爾泰	春秋牧場區。
		典型的		阿爾泰 薩烏爾	有希望的冬季牧場。
		淡的		薩烏爾 阿爾泰	有希望的界田農作和飼料基地。
		草甸的			
低原山灌木草	山地棕色荒漠草原土	普通的		阿爾泰	冬季牧場，並有希望灌溉農作。
		草甸的		阿爾泰	優良的農業基地（進行灌溉）。
		鹽化的		阿爾泰	優良的農業基地及飼料種植區
前原帶 和山麓荒漠草					

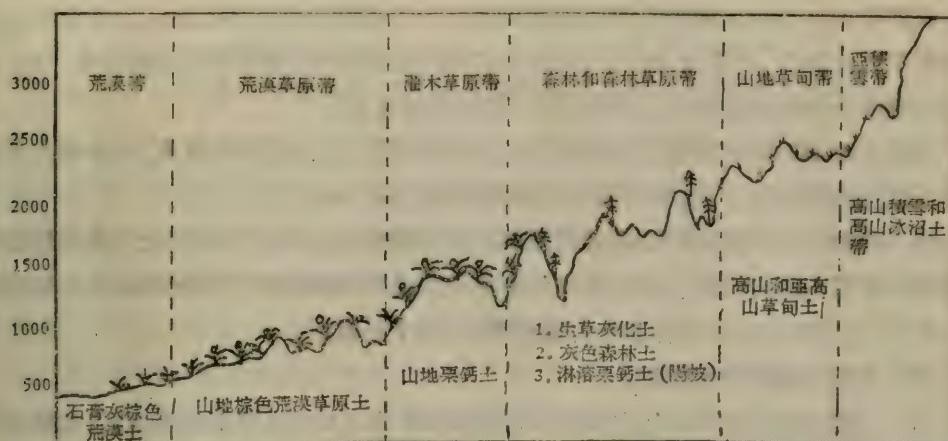


圖 3 阿爾泰西南坡垂直帶結構圖式

這種結構的垂直分帶性在地貌景觀上，植被上，土壤上以及元素的地球化學行動系列上都得到了綜合，全面的反映。只有我們深入地研究這些景觀因素及其相互關係，才能使阿爾泰得到合理的利用。

2. 阿爾泰西南坡垂直系統的變異性

因阿爾泰為一個西北-東南走向的山脈，由額爾齊斯河谷地進入的水汽在整個西南坡上的分配是不均勻的，由西北往東南逐漸變得更加乾旱。在西部的卡拉斯山區就成為“近水樓台”，且該段山脈的南北走向利於地形雨的產生，因之地形雨豐富，所以在卡拉斯山區分佈有特殊的紅松 (*Pinus cembria*)、冷杉 (*Abies*) 等樹種組成的泰加林型，相應地也發育着弱度灰化的生草灰化土。它的垂直帶結構是高山草甸——山地森林——森林草原——灌木草原——荒漠草原。

相反，東部，在小清河一帶，大西洋-北冰洋水汽到此已為“強弩之末”了，而且它孤伸於蒙古戈壁和準噶爾半荒漠之間，所以氣候就比卡拉斯顯得乾旱，它的垂直帶結構就變為高山草甸——亞高山草甸草原——森林草原——灌木草原——荒漠草原的過渡系列。

除上述最西和最東的地段外，在最廣大的地區內的垂直帶結構為高山和亞高山草甸——森林草原——灌木草原——荒漠草原的過渡系列。

(二) 阿爾泰山區土壤垂直帶的分帶敘述

1. 高山、亞高山草甸和草甸草原帶

(1) 總的特徵

一般均在 2,300 米以上，向東愈形升高。這裏是一個在第三紀中期開始上升所造成的古老準平原，相對高差不大，由於上升的差異和岩性的不同而形成一些波狀起伏的小

丘和個別高山。在高山地帶有明顯的冰川雕刻地形，在亞高山地區，雖然也會有過去冰川所留下的冰川谷、冰磧湖等地形，但由於高處的物理崩解，融雪時的塊體移動，地形在很大的程度上不斷地被夷平，彷彿成為一個廣闊的高原。

這裏每年平均溫度很低，冬季積雪在8個月以上，沒有真正的夏天，水分在大多數情況下以固體的狀態存在，所以流水侵蝕網發育得非常弱。

這一地帶中最主要的和分佈最廣的是亞高山草甸土，而高山草甸土只是分佈在海拔2,800米以上的高山區。亞高山草甸草原土只是在最東邊的清河縣山區有小塊的分佈。此外，在山間凹地和寬谷裏有山地沼澤土，以下分敍之。

(2) 主要土壤類型的描述

(A) 腐殖質高山草甸土：它主要分佈在2,600或2,800米以上的高山區，其植被組成都是一些高山種屬，如馬先蒿屬(*Pedicularis*)、漏斗菜(*Agrostis glandulosa*)、高山貓尾草(*Phleum alpinum*)、西伯利亞火絨草(*Leontopodium sibiricum*)等等，總覆蓋度一般在40%左右。但應當指出，這一帶愈向東，愈形升高，可達到2,800米以上，其植被組成中狐茅(*Festuca*)也就愈佔優勢，形成狐茅—馬先蒿羣叢，而愈向西，則愈降低，到卡拉斯山區可以降到2,350米，而且灌木樺(*Betula rotundifolia*)佔到了絕對優勢，組成純粹的灌木樺羣落。

高山草甸土的主要特點是：

第一：由於高山冰凍風化強烈，形成大片的“石海”，所以成土過程不穩定，且在春季融雪時往往容易發生土層的塊體移動，所以往往有埋藏層出現。

第二：由於氣候寒冷，微生物活動很弱，即使在夏季，土壤也為融雪水所浸潤，因而在土壤表層進行弱度的泥炭化過程，呈較強的酸性反應，pH值一般在5以下。碳酸鹽完全被淋溶。

第三：由於春夏土壤水分狀況的變化，形成鐵的還原和氧化以及鐵質的移動，所以土壤剖面一般都表現有鮮明的棕色。

石質薄層的高山草甸土我們就不詳細討論了，現在就將一弱度泥炭化的高山草甸土的具體剖面記錄列於下面以供參考。

剖面號：A₁₅

剖面地點：青河縣大海子坡間 W 40 S，海拔3,050米。

剖面形態：

0—2 cm：新鮮之草根層；

2—12 cm：濕潤，灰棕，為很多根系交織一部分輕壤質土粒而成之草間層，有彈性，鬆，
pH = 5.30

12—27 cm：濕潤，鮮明的棕色，含礫少之輕壤，粒狀結構，新根分佈多，鬆，有些風化的
岩片侵入，pH = 4.92

27—66 cm: 濕潤, 暗棕, 含礫輕壤, 粒狀結構較好, 與下層成參差狀過渡, pH=4.65, 可能為埋藏層次。

68—87 cm: 濕潤一溼潤, 暗棕, 色不均一, 石塊多, 石塊大在 10 厘米以上。pH=5.27

(B) 生草亞高山草甸土 它是阿爾泰亞高山地區最富有代表性的一個亞類, 主要分佈在 2,300—2,600 米之間的亞高山的古老準平原地區。植被組成中禾本科的比重增大, 以狐茅-小祿草為多。在東部比較乾旱的清河地區甚至在高山地區有蒿屬出現, 愈向西愈濕潤, 闊葉的羽衣草就愈佔優勢, 在阿山縣的亞高山地區形成羽衣草-委陵菜-狐茅羣叢。此外, 陰陽坡上的植被組成亦有不同。

亞高山草甸土區別於高山草甸土主要是在 4—8 厘米厚的半腐解的草甸層之下即為一棕色的細粒狀結構的層次, 腐殖質含量不高, 故未染成褐色或暗灰棕色。pH 值一般均在 6 左右。土層厚薄不一, 多在 30—50 厘米之間。愈往東草原化過程逐漸變得明顯起來。

以下列剖面為代表

剖面號: F₄

剖面地點: 富蘊縣索爾斯拜的一個古老準平原的低山, 坡向正南, 坡度 12°, 海拔 2,500 米。

剖面形態:

0—3 cm: 生草—草甸層, 為狐茅和羽衣草等根系交織而成, 灰棕色, 在根系間夾有團粒結構, 輕壤, 無泡沫反應, pH=6.36

3—12 cm: 濕潤, 灰棕, 矶質輕壤, 細粒—塊狀結構, 鬆, 根系已少, 無泡沫反應, pH=5.97 向下過渡極不明顯。

12—50 cm: 濕潤, 棕, 矶質輕壤, 在 26 厘米以下質地變粗, 無結構, 鬆, 到此已無根系分佈, 無泡沫反應, 向下僅為質地上的過渡, pH=5.85

50—81 cm: 濕潤, 棕發灰, 含礫多之砂壤, 無結構, 鬆, 有直徑 20 厘米以上之片麻岩侵入, 無泡沫反應, pH=5.92

81 cm 以下: 為片麻岩風化而來之粗砂, pH=5.96

(C) 亞高山草甸草原土 它主要只是分佈在阿爾泰東部的亞高山地區, 由於氣候到此繼續變向乾旱, 蒿植物出現, 形成蒿屬叢-狐茅羣叢。亞高山草甸草原土和高山亞高山草甸土的最根本區別在於草原過程得到充分的發展。在陽坡它直接與山地栗鈣土過渡。土壤表層的半腐解的草根盤結層沒有或很薄。生草層中腐殖質含量不高, 有團粒結構。此外, 根下層有碳酸鈣的聚積也是它的重要特點之一。pH 值一般為中性, 具體可參考下列的土壤剖面記錄:

剖面號: B₁₀

剖面地點: 清河縣岷德山谷之一小山, 坡向南 52°, 坡度 23°, 海拔 2,550 米。

剖面形態:

0—2 cm: 生草層, 稍乾, 暗灰, 為半腐解之植物殘落物質, 鬆, pH=6.83

2—23 cm: A 層: 稍濕潤, 暗棕, 砂壤一輕壤, 團粒結構, 鬆, 根系穿插, 有少量岩片侵入, 與下層逐漸過渡, 無泡沫反應, pH=5.99

23—45 cm: B₁ 層: 稍濕潤, 棕, 含礫少之輕壤一中壤, 有小的團粒結構, 髮根多, 無泡沫反應, pH=6.34

45—60 cm: B₂ 層: 淺灰棕, 以半風化之岩片為主, 其中夾有一些礫質輕壤, 在岩片下方有碳酸鹽薄膜, 泡沫反應強烈, pH=6.80

60—90 cm: C 層: 稍濕潤, 棕黃色的岩片風化物, 也有一些礫質砂壤, 碳酸鹽在此濃積成層, 泡沫反應強烈, pH=7.00

(D) 山地沼澤土 由於阿爾泰的亞高山地區的準平原地形, 形成排水不暢的條件, 因之普遍的在山間凹地形成斑塊狀的草甸沼澤, 也就是低位沼澤的一種類型, 雖然個別的冰水湖(如中海子)有很深厚的泥炭, 但其上仍為苔屬等水生植物生長, 並未發展向過渡沼澤。所以我們把它統歸於腐殖質沼澤土一個亞類。根據 И. П. 格拉西莫夫院士的意見, 可按泥炭層次的厚度來劃分為土種。

(A) 厚層泥炭的腐殖質沼澤土

剖面號: B₁₁

剖面地點: 青河縣中海子為冰磧所阻河口而成之湖泊, 海拔 2,322 米, 剖面在湖的北岸。

剖面形態:

0—11 cm: 濕潤, 黃, 為莎草根叢所形成之草壠,

11—22 cm: 濕潤, 暗灰發黑, 為沙草植物殘存之根系, 但大部已進到了嫌氣性腐解, 僅部分還以完整的根系保存下來。

22—30 cm: 潤濕, 黃, 為腐解度很小之泥炭, 如黃色紙漿一樣。

30—82 cm: 潤濕, 黃棕, 一切同上, 只是顏色稍深一點。

82—100 cm 以下: 為永凍層的泥炭, 非常堅硬。

(B) 中層厚度泥炭的腐殖沼澤土

剖面號: F₅

剖面地點: 富蘊縣索爾斯拜的山間凹地, 海拔 2,480 米。

剖面形態:

0—9 cm: 草甸層, 濕潤, 深棕, 主要為莎草科的根系, 密緻而有彈性, 無泡沫反應, 與下層逐漸過渡, pH=5.22

9—28 cm: 草甸—泥炭層, 潤濕, 暗棕, 中壤, 成小片狀結構, 還保有藻類植物的殘片, 以及許多莎草科的植物根系, pH=4.93

28—43 cm: 泥炭化層, 潤濕, 暗棕, 其中還保有個別黑色或灰色的植物殘片, 與下層逐漸過渡, pH=5.12

43—53 cm: 泥炭潛育過渡層, 潤濕—溼潤, 巧克力色, 重壤—粘壤與下層逐漸過渡, pH=5.60

53—100 cm: 潛育層、溼潤, 由淺灰藍直變到深灰藍色, 其中也有鐵斑, 中壤—重壤, pH=5.42

2. 亞高山森林和森林草原帶

(1) 總的特徵

森林和森林草原帶的景觀就大為不同了，首先是在地形就開始了一定的水蝕割切，愈向下，割切愈深，尤其在地殼運動激烈的地區，如富蘊，割切成非常深峻的峽谷，森林一般多發育在陰坡，而陽坡為灌木草甸草原，故陰陽坡差別極為明顯。

這一帶總的來說應當以森林草原為主，這點還不只是說它在表面上：“陰坡是森林，陽坡是草甸草原”，就來決定它是森林草原景觀，更重要地是表現在它的植被組成上的內部結構，以及植被和土壤的相互關係上，這點我們將在灰色森林土作為一個獨立土類的特點的討論中可以充分看出。

但這一帶與高山，亞高山草甸和草甸草原帶一樣，自西而東有明顯的變化，同樣在西部的卡拉斯山區由於濕潤，而形成泰加型的森林，相反，愈向東，這就愈為乾旱，形成以落葉松為主的森林草原，所以我們才稱之為“亞高山森林和森林草原帶”。

另一方面這個帶也不是自上而下都是一樣，往往向上與亞高山草甸草原逐漸過渡，而形成森林草甸的形式，向下與灌木草原逐漸過渡，使灌木成分在森林中加大。這樣在土壤中就表現向上是腐殖質加大，向下是碳酸鹽新生體出現。所以土壤是很清楚地反映了這種關係。

在這種森林草原為主的地區為灰色森林土類型。在泰加林下為生草灰化土類型。

(2) 主要土壤類的描述

(A) 山地灰化土 它主要分佈於阿爾泰西部的卡拉斯山區，其植被類型為西伯利亞落葉松 (*Larix sibirica*) + 西伯利亞紅松 (*Pinus cembra* var. *sibirica*) — 烏飯樹 (*Vaccinium*) — 冰草 (*Agropyron*) — 苔蘚羣叢，或者為西伯利亞落葉松 + 西伯利亞冷杉 (*Abies sibirica*) + 雲杉 (*Picea obovata*) — 忍冬 (*Lonicera*) — 苔蘚羣叢，鬱閉度在 70 % 以上，顯然它是一個泰加林型。

但這種土壤在灰化上並不十分明顯，雖然這樣好的森林覆蓋，但並未有很厚的 A_0 層，相反的是林中苔蘚特別發達，所以我們認為這種“生草”過程也是特別的。但生草層是明顯的。

灰化程度在不同母質上表現強度並不一樣，一般在比較粘重的母質上表現較為清楚。現將個較為粘重母質上的生草灰化土的剖面描述如下：

剖面號：布 18

剖面地點：布爾津縣卡拉斯山區，嘉定山谷南面的山上，陰坡，海拔 1,750 米，坡度 20°.

剖面形態：

0—10 cm: A_{00} — 苔蘚層：主要為苔蘚形成之“死”覆蓋。

10—16 cm: $A_0 A_1$ 層濕潤，暗棕，為冷杉的殘落物及苔蘚根系所組成。其中有少許的土粒，白霉物質多，向下逐漸過渡而明顯， $pH=5.91$

16—38 cm: A₁ 層, 濕潤, 暗棕, 中壤, 小團粒, 鬆, 為木本根系分佈層, 向下逐漸過渡,
pH=5.17

38—72 cm: A₂ 層: 濕潤, 棕灰, 輕壤, 灰有許多岩片, 岩片下方有 Fe₂O₃ 的膠膜, pH=5.20

72—90 cm: B₁ 層, 濕潤, 棕而帶有褐色小斑塊, 重壤, 塊狀結構, pH=5.62

90—100 以下, B₂ 層, 濕潤, 棕褐, 粘土, 許多大石塊, 夾入。pH=5.84

可以肯定的說阿爾泰的灰化土的面積不大, 而且灰化程度也不強, 因之, 認為阿爾泰為灰化土的垂直帶結構類型是可以考慮的, 因為這是由於氣候的乾旱性決定了它的這樣的特點。

(B) 山地灰色森林土 它是阿爾泰最有代表性的森林土壤, 它作為一個獨立土類是具有一系列的特點的:

第一: 它的植被在阿爾泰是以落葉松為主而形成的森林草原, 由於落葉松是一種淡針葉林, 所以林相稀疏, 林下灌木, 草本植物非常發達, 因之它決不同於泰加森林。所以它與阿爾泰西部的卡拉斯山區的泰加森林成鮮明的對比。這種植被往往也代表一定的乾旱情況。

第二: 它的表層決不是真正的 A₀₀ 層或 A₀ 層, 而是由灌木, 草本, 特別是莎草 (*Carex*) 類的植物與落葉松的殘落物質相混而形成的 A₀₀—草甸層, 或為 A₀—草甸層。

第三: 它的 A₁ 層非常厚, 常在 20 厘米以上, 而且由於含有大量的胡敏酸, 因此顏色較黑而有大團粒結構。

第四: A₂ 層非常不明顯, 或者是以 A₁/A₂, 或者是以 A₂/B₁ 的過渡形式存在, 且仍呈核狀結構, 表層是否有一些白色的 SiO₂ 粉末還不敢定。顏色稍發灰而已。

第五: 整個剖面近中性反應, 而且在森林帶下部與灌木草原過渡的地區, 土壤母質中還有碳酸鹽存在。

第六: 在分類上、我們覺得灰色森林土在阿爾泰採取的分類有一些特別的地方:

(a) 在森林帶上部與亞高山草甸草原過渡的地帶是一種森林草甸的形式, 即林下全為莎草和羽衣草等矮生草本植物為主, 林下未有灌木, 或者很少。如公園草地一樣, 林相稀疏, 土壤表層腐殖質含量很大, 灰化不明顯, 但我們覺得它不應稱為“暗灰色森林土”, 因為我們理解的暗灰色森林土是一般與草原類型的黑土過渡的, 而在阿爾泰, 它是與亞高山草甸草原土過渡, 所以我們暫稱之為“亞高山草甸化灰色森林土”。

(b) 在森林帶的下部, 它與灌木草原過渡, 林下的旱生灌木成分增多, 如薔薇科就是一例, 相應的在土壤母質中有明顯的 CaCO₃ 積聚, 這種類型, 我們就稱之為“山地草原化灰色森林土”。

(c) 其他的亞類，我們就是微灰化灰色森林土和普通灰色森林土。它們都分佈於森林草原帶的中部，但地形在其中起很大的作用、如峽谷割切較深的地區，森林發育較好，則形成灰色森林土，有一定弱度灰化的形態，如富蘊就是一個明顯的例證，我們就稱之為微灰化的灰色森林土。但在地形切割不大之處，則相反，形成為普通灰色森林土。如我們所到的阿山，青河一帶都是如此。現將幾個亞類的剖面記載附錄以下，以供參考：

(a) 亞高山草甸化灰色森林土

剖面號：阿勒泰 22 號：

剖面地點：阿勒泰縣阿蘇拜北面的山上，坡向北 30° 西，坡度 22° ，海拔 2,080 米。

剖面記錄：

0—3 cm: A₀—草甸層，以莎草，羽衣草為主，夾有部分落葉林殘落物形成之草甸層，潮濕，暗棕。

3—17 cm: A₁ 層，潮濕，暗棕，中壤，團粒結構，疏鬆，

17—45 cm: A₁/A₂ 層，濕潤，暗棕，較上層稍淡，中壤，核狀一塊狀結構，有蚯蚓活動的糞粒，且有綠色片岩侵入。

45—61 cm: B 層，濕潤，棕，中壤，有大到 10cm 以上的岩片侵入，岩片下方有紅棕色膠膜。

61—80 cm: B/C 層，濕潤，棕黃，含碎屑之中壤，岩片更多，岩片下方也有紅棕色膠膜，整個剖面無泡沫反應。

(b) 微灰化的灰色森林土

剖面號：F₉

剖面地點：富蘊縣庫義波上游，坡向北 30° 東，坡度 18° ，海拔 1,680 米

剖面形態：

0—4 cm: A₀₀—草甸層，稍濕潤，為莎草和落葉松的殘落物形成之草甸層，有彈性，

4—14 cm: A₀ 層，濕潤，暗灰，為莎草根系夾一些落葉松的殘落物質的半腐解物質，成腐架狀，有白霉，並有小炭片侵入，pH=6.47

14—24 cm: A₁ 層，稍濕潤，棕灰，礫質砂壤—輕壤，大團粒結構，鬆，pH=6.38

24—46 cm: A₂ 層，稍濕潤，灰，微發棕，礫質砂壤，微成片狀結構，鬆，pH=6.32

46—65 cm: A₁/B₂ 層，稍濕潤，灰發棕，輕—中壤，片狀結構，為木本根系之粗根分佈，pH=6.51，向下逐漸過渡。

65—100 cm: B₁ B₂ 層：稍濕潤，發針色，有少數黃色斑塊，含礫較少之中—重壤，塊狀結構，較緊實，pH=6.49，向下逐漸過渡。

100—140 cm: B₃ 層濕潤，棕黃色，中—重壤，無結構，較上層鬆，pH=6.81 與下層過渡不整齊。

140 cm 以下，為片麻岩風化而來之粗砂，灰色。pH=6.78。

(c) 普通灰色森林土

剖面號：A₆₆

剖面地點：阿勒泰縣查氏格拉蓋依坡向北 $20^{\circ}W$ ，坡度 18° ，海拔 1,810 米。

剖面形態：

0—6 cm: A₀—草甸層濕潤，為莎草科植物和落葉松的殘落物組成的半腐解的層次。

6—20 cm: A₁ 濕潤，深棕灰色，輕壤，中有小碎片，有很好的大團粒結構，多為蚯蚓糞造成，有大孔，根系多有白霉，pH=6.27

20—43 cm: A₂ 稍濕潤棕灰色，輕壤，有已經風化的綠色片岩的風化物，有團粒結構，不如上層，pH=6.36

43—70 cm: B, 稍濕潤灰棕，中壤，有石片較多，塊狀結構，pH=6.33

70—93 cm: B/C 稍濕潤，灰綠色之岩塊風化物，故色和質地不均，緊實，pH=6.42

93—110 cm: C 同上，但岩片下有泡沫反應，pH=6.75

(d) 草原化灰色森林土

剖面號: B₄

剖面地點：青河縣礦區南，坡向北30°西，坡度20°，海拔1,825米。

剖面形態：

0—2 cm: A₀₀—草甸層，乾，棕色。

2—10 cm: A₀ 層，稍濕，暗棕，為腐解的落葉松殘落物與莎草根系交織而成之腐殖狀物質，鬆，有彈性。pH=

10—29 cm: A₁ 層，稍濕，暗棕，較上層淡，中壤，有粒狀結構，木本根系多，無泡沫反應，pH=6.33

29—82 cm: A₂B₁ 稍濕，棕，含礫輕壤，小塊狀一核狀結構，無泡沫反應，pH=6.49

82—90 cm: B₂ 層，稍濕，棕，較上層淡，含礫輕壤，塊狀結構，無泡沫反應，pH=7.18

90—108 cm: B_c 層，稍濕，淡棕發灰白，含礫輕壤，無結構，有碳酸鹽開始積聚，泡沫反應強，pH=7.25

108—120 cm: C 層，稍濕，灰，及灰白色，化風之片麻岩塊，有 CaCO₃ 壳，pH=7.22。

(C) 山地黑土 主要分佈在森林和森林草原帶的陽坡，但由於過渡放牧和土壤侵蝕，因之腐殖質層一般很薄，腐殖質含量很少：

在阿爾泰的山地黑土有三種情況，一種是分佈在卡拉斯山區的森林帶中上部的半陽坡地區，由於泰加森林的人為破壞而形成一種潮濕的森林草甸，其植物組成都是一種鴨等 (*Dactylis glomerata*)、防風 (*Heracleum dissectum*) 等形成林間高草地。甚至結合有泉水露頭，土壤很濕潤，強烈腐殖質積聚，甚至發生泥炭化過程，在這種植被形成為淋溶山地黑土。

另外一種情況是在一般森林和森林草原帶的中下部的河岸階地附近，由於人為的破壞森林而形成一種灌木草甸草原或草甸草原的植被。這就看破壞的輕重來定，如長期的放牧，當然灌木成分就漸漸減少而到完全沒有。其灌木方面有榆子木 (*Contoneaster*)、忍冬 (*Lonicerae*) 及部分繡線菊 (*Spiraea*)，而草本植物則以狐茅、小糠草、羽衣草、耆草 (*Achillia*) 等等。在這種植被之上就形成深厚的山地黑土，具有深厚的腐殖層，土層下部可能還有碳酸鹽新生體出現。第三種情況就大面積的受不同侵蝕程度所破壞的

山地黑土。現將三個類型的剖面記錄指下：

(a) 淋溶山地黑土

剖面號：布 15 號

剖面地點：布爾津縣卡拉斯山區，坡向南 45° 西，坡度 15°，海拔 2,175 米。

剖面形態：

0—14 cm：濕潤，暗棕，中壤，團粒結構，主要為莎草及羽衣草之根系，

14—58 cm：濕潤—潮濕，暗棕，中壤，團粒結構，有坡積的礫石侵入，土層疏鬆。

58—70 cm：濕潤—潮濕，棕灰，中壤，無結構，坡積岩塊很多。

(b) 深厚山地黑土

剖面號：A 48

剖面地點：阿勒泰縣克拉馬茵林業經營所東面之坡積—洪積階地上，海拔 1,450 米。

剖面形態：

0—6 cm：生草草甸層，濕潤，棕黑，為腐解很好之腐殖質層。

6—40 cm：A₁ 層，稍濕潤，暗棕灰，粉砂中壤，如豌豆大一樣大的團粒結構，也有由蚯蚓糞引起的團聚也很多，鬆，無泡沫反應，pH=7.51。

40—58 cm：A₂ 層，稍濕潤，暗棕，質地同上，只是團粒小一點，而且小團粒佔主要，灌木根系多，無泡沫反應，pH=7.05。

58—70 cm：B₁ 層，一切同上，只是有泡沫反應，中一強，pH=7.57。

70—118 cm：B₂ 層，稍濕潤，棕黃，質地同上，有擬柱狀結構，有黃色的石灰斑塊，泡沫反應強，pH=7.70。

118—188 cm：B₃ 層，濕潤，淺棕黃，細砂輕壤，石灰積聚較上層多，pH=7.72。

188 cm 以下：C 層，濕潤，淺棕黃，細砂輕壤，其中夾有風化度很大之砂頁岩，無明顯的碳酸鹽的新生體，有錫斑細紋，pH=7.60。

(c) 山地普通黑土

剖面號：阿勒泰 25 號

剖面地點：阿勒泰縣蒙各烏克馬茵之間的小分水嶺，坡向北，海拔 1,400 米，坡度 6°。

剖面形態：

0—10 cm：濕潤，暗棕灰，細砂輕壤，小團粒結構，鬆，無泡沫反應。

10—30 cm：濕潤，灰棕，細砂輕壤，團塊狀結構，無泡沫反應。

30—48 cm：稍濕潤，黃棕，輕壤，有石英及片麻岩岩片，無結構，無泡沫反應。

48—65 cm：干，灰白，砂壤，為 CaCO_3 的積聚層，向下逐漸過渡。

65—80 cm 下，為大量的石灰積聚，而且主要積在片麻岩岩塊的四週。

3. 低山灌木草原帶

它主要是在低山地區，在這個地帶真就開始顯出了乾旱草原的景觀，植被的覆蓋度開始減小，岩石的乾旱物理崩解開始出現，而且開始了明顯的富鈣風化過程。

由於這種乾旱的生物氣候，這種低山地形就不能重大地影響水熱條件，因此陰陽坡

的差別重新又開始變小，主要都是以繡線菊，羽茅為主的灌木草原，在這種植被下主要是山地栗鈣土。

這種植被在陽坡一直可以爬得較高。

山地栗鈣土作為一個獨立土類而存在的，有它的共同特點就是，腐殖質含量少，缺乏結構以及大量的碳酸鹽積聚。

(a) 淋溶山地栗鈣土

剖面號: F₁₉

剖面地點: 富蘊庫爾干溝，坡向正南，坡度17°，海拔1,670米。

剖面形態:

0—14 cm: 稍濕潤，暗棕灰，輕壤，小團粒結構。

14—36 cm: 乾，灰棕，輕壤，有小礫片侵入，團粒結構，稍緊實，向下過渡明顯。

36—56 cm: 乾，棕，輕壤，含礫較上層少，塊狀結構，稍緊實，根系已很少。

56—90 cm: 下，稍濕潤，棕黃，主要受片麻岩母質的影響，無結構，全剖面無泡沫反應。

(b) 普通山地栗鈣土

剖面號: B₃

剖面地點: 青河縣，歐脫布拉克河谷旁的山坡上，坡向 N 5° W，坡度 25°，海拔 1,350 米。

0—6 cm: A₁ 乾，灰棕色，含礫輕松無結構，疏鬆狐茅及蒿屬的細根很多，也有坡積的碎石塊，無泡沫反應與下層過渡明顯。

6—35 cm: A₂ 乾灰棕色，輕壤，含礫和碎石塊較上層多，而且大，無結構，24 厘米以下的石塊背面有大量碳結皮，30 厘米以下土中才有泡沫反應。向下成舌狀和波狀過渡。

35—65 cm: B₁ 乾，灰黃白色，粉砂質輕壤土，無結構，稍堅實，為碳酸鈣沉積層，石頭背面的碳酸鈣可厚達 2—3 毫米。

65—120 cm: B₂ 乾，淺白黃色，其他性狀同上層。

(C) 草甸山地栗鈣土 主要是在乾河谷的階地上，由於地下水的浸潤而生長着芨芨草叢，蒿屬等乾旱草甸性的植被，與其他亞類不同的地方就是有機質含量稍微加多，其他特性仍然一致，具體的剖面記錄如下：

剖面地點: 青河縣塔那達河橋階地，海拔 1,500 米。

剖面形態:

0—13 cm: 乾，淺灰棕，細砂土壤，細粒狀結構，為莎草根叢分佈層，向下過渡明顯，無泡沫反應。

13—40 cm: 乾，淺灰色，砂質輕壤，無結構，禾本科細根分佈，從 20cm 處開始有碳酸鹽假晶出現。

40—87 cm: 乾—稍濕潤，棕黃，質地變粗，根已減少，泡沫反應加強，中一強。

87—112 cm: 乾，灰棕黃，輕壤，無結構，泡沫反應，中。

4. 前山和山麓的荒漠草原帶

它一般均在 1,300 米(個別開闊之處可以到 1,500 米)以下，而且愈向西，這一帶是愈形下降，到阿山就下降到 1,100 米附近。因此，它和其垂直帶一樣，服從於這個總的由西向東逐漸升高的規律。

這一個垂直帶，按照水平地理帶來看，它是屬於半荒漠的棕色荒漠草原土地區，因為在這樣半荒漠氣候條件之下，這種高度很小的山區地形條件已經不能引起水熱條件的變化，所以它應當反映水平地理帶的特點而為一個半荒漠的棕色荒漠草原土區。但地形因素是起了另一方向的變化，就是不同的地形條件，給與了不同的母質來源，發生了不同的水鹽平衡，從土下層來影響土壤的發育。在這區域中就發育為棕色荒漠草原土的各個亞類：

棕色荒漠草原土作為一個獨立土類，有以下幾個特點：

第一：它是亞寒溫帶的半荒漠氣候條件下的產物，其植被是一種蒿屬——羽茅的半荒漠草原，其中蒿屬的比重很大，在春季暫時流水的地方有些小的繡線菊矮生灌木。在較高的殘積物上有麻黃 (*Fphdra*) 和 *Echirops gmelini* Jurcz 等乾旱的小灌木和半灌木參加，總的覆蓋度不超過 20%。半荒漠性表現得非常明顯。

第二：土壤剖面的形態特點：

(a) 最表層有一層“荒漠活動層”，它是由於夏季的乾旱和春季的大風使土壤結構破壞而形成的。其厚度一般只 3—5 厘米，且無泡沫反應。機械組成很粗，往往含礫。

(b) A 層一般厚度為 20 厘米左右，腐殖含量很少、並且表現出不太明顯的片狀結構及海綿狀孔隙，這就證明荒漠過程已有一定的發展但不顯著。但泡沫反應是開始於 A 層的下部。而且顏色發棕。

(c) B 層開始石灰質的積聚，依據積聚的形態可以劃分出 B₁ (假菌絲)，B₂ (斑點) 及 B₃ (石灰塊)。並且 B 層往往因石灰質膠結而變得堅硬。

(d) C 層間開始石膏的積聚。

但注意，這種情況只有在普通棕色荒漠草原土中才表現得最明顯。它一般發育在前山殘積物以及山麓洪積扇上。在殘積的母質上，一般土層很薄，但這剖面規律也可看出，不過看到石膏在下層積聚的並不多。

草甸棕色荒漠草原土，鹽化棕色荒漠草原土由於發育時間還不長，這種剖面形態還不明顯。而且由於地下水和母質的影響，就更難看出，但荒漠活動層及 A 層的規律性還是可以看到的。現在我們可以用這個剖面記錄下加以證實。

(a) 普通棕鈣土

剖面號: A₄₂

剖地點點: 阿勒泰縣城以東 5 公里, 第二級階地, 海拔 875 米, 坡度 4°。

剖面形態:

0—2 cm: 乾, 淺棕灰, 荒漠活動層, 碳質砂壤, 無泡沫反應, pH=6.88

2—5 cm: A₁ 層, 乾, 棕灰, 含礫輕壤, 有不明顯的片狀結構, 結構上之海陷孔隙不明顯, 無泡沫反應, pH=6.99

5—28 cm: A₂ 層, 乾, 淺棕發灰, 輕一中壤, 小塊狀結構, 堅實, 石灰反應強, 與下層過渡明顯, pH=7.12

28—55 cm: B₁ 層, 乾, 棕灰白, 含礫輕一中壤, 塊狀結構, 堅實, 碳酸鹽成粉末狀平均分配在土粒中間, pH=7.10

55—76 cm: B₂ 層, 乾, 淺灰發白, 砂壤, 細圓粒結構, 堅實, 碳酸鹽成大量的粉狀灘積, pH=6.86

76—97 cm: B₃C₁ 層, 乾, 成黃發灰, 含礫粗砂, 無結構, 鬆, 泡沫反應減弱, 中等, pH=6.95

97—110 cm: C₂ 層, 稍濕潤, 淺黃發灰, 含礫粗之砂土, 纖維狀石膏結晶, 在此層有大量出現, 泡沫反應廿, pH=6.82

110—124 cm: C₃ 層, 稍濕潤, 顏色同上, 為片麻岩之風化物, 石膏結晶已小。pH=6.78

(b) 草甸棕鈣土

剖面號: No. 2

剖面地點: 青河縣城北 0.5 公里, 青格里河的第二級階地,

剖面形態:

0—4 cm: 稍乾, 灰, 砂壤, 有微片狀結構, 鬆, 泡沫反應十,

4—12 cm: 稍濕, 棕灰, 砂壤, 不明顯的汽狀結構, 稍緊, 為芨芨草根的主要分佈層, 泡沫反應強,

12—56 cm: 濕潤, 棕灰, 砂質, 無結構, 根系已減少, 泡沫反應強。

56—140 cm: 濕潤, 其中沉積學次明顯, 灰色砂壤, 在 76 厘米以下可能為埋藏層次, 顏色又逐漸變黑。

四. 薩烏爾山區的土壤

準噶爾盆地西北部的薩烏爾山已不屬於阿爾泰山和天山山系, 而是狹窄的, 成東西

走向的塔爾巴哈台山脈的東端，約當於北緯 $46^{\circ}10'$ — $48^{\circ}0'$ ，東經 85° — 87° 。本山區西北部分位於蘇聯境內。

薩烏爾山區的土壤——生物氣候帶屬於乾溫帶的大陸性區域的結構類型，山地草原景觀幾乎直接與雪線相銜接，沒有山地森林及森林草原帶。這種景觀垂直帶結構和阿爾泰山、天山的顯著差異是與它具體的成土條件的特點分不開的。

(一) 成土條件綜述和土壤垂直帶的一般結構

影響薩烏爾山景觀垂直帶結構的主要因素有四：(1)地理位置及氣候條件；(2)地貌特徵；(3)冰川的伸縮。最後，新構造運動所引起的地殼上升。四者綜合的和相互制約地起着作用。

薩烏爾山處於歐亞大陸腹地的半荒漠地帶中。山地的北面是額爾齊斯河谷地和齋桑盆地（蘇聯境內），為北冰洋氣流進入準噶爾盆地的主要孔道。因此，薩烏爾山北坡直接承受着北冰洋氣流的影響。但是，由於薩烏爾山遠不如阿爾泰山和天山那樣深厚高聳，不能阻截和吸收來自北冰洋的冷濕氣流，且又相對地受到周圍半荒漠氣候的影響很深。這是它的景觀垂直帶結構不同於阿爾泰和天山的地理的和氣候的原因。

薩烏爾山南坡所受北冰洋氣流的影響極小，且與更為乾旱炎熱的內陸低地（準噶爾盆地和哈薩克斯坦丘陵地東端）相接，故而半荒漠景觀可以一直伸展到海拔 1,500 米的地方，造成薩烏爾山南北兩坡的垂直帶結構在海拔高度上的巨大差異。

本區氣象資料幾乎完全缺乏，根據向當地牧民訪問所得，可略知本區氣候的特點是：即使在海拔 2,000 米以上的山地裏，降水量也是不多的，且多降落於春季，而夏季比較乾燥。有限的降水和生長季節比較乾旱，使得森林的生長受到限制，而有利於草原的發展。

第二，薩烏爾山區地貌的特徵對景觀帶結構的形成也有着密切的關係。

薩烏爾山的一般高度多在海拔 1,500—2,500 米之間，最高峯達 3,500 餘米。該山區可明顯地劃分出主山帶和前山帶來。前山帶頗寬闊，為列狀的石質山嶺和其間的寬谷平原平行地相間排列，走向大致與主山帶一致（東西向）。因此，當我們進山時，翻過一山即見一平原，走完平原又一石山。寬谷平原為 2—3 級階地和乾溝所構成，其中充填着很厚的第三紀地層。第三紀地層之上又覆蓋有不厚的第四紀沉積物，厚度一般不超過 8—10 米，為礫石組成的洪積物。

併列於平原之間的石質山嶺由於長期的夷平作用而相對高度僅 100—200 米。這種石質低山多為花崗岩和砂岩組成，物理風化很盛，殘積及坡積物中多石塊而少土質。植物生長較為稀疏。

上敍石質低山和平原相間排列的地形特徵使得海拔 800—1,600 米的高程內景觀帶

的垂直分異較為緩慢和不明顯，為一片乾旱草原。相反地，主山帶在不大的平面距離內由海拔 1,500 米很快地上升到 3,500 米，造成垂直帶的迅速分化，出現了黑土草原，小片落葉松林，亞高山草甸和分水嶺部分的積雪和冰川帶。

主山帶窄狹陡直，為第三紀造山運動時期的斷裂上升所形成的塊狀山嶺，為海西寧期花崗岩組成。由於山地上升後，氣候乾燥而流水割切不盛，故在海拔 2,000 米以上的山地仍保持着原來的準平原地形，起伏低緩。分水嶺尚保存有小型的現代冰川，其下有 U 形谷數條，為現代的主要水系，賴融冰雪水始能保持經常的水流。支流及其他水流均短促稀少，割切不深，且為季節性流水。因此，主山帶地形的特點是：由於流水地形不發育，在海拔 2,000 米以上仍為開闊平坦的準平原地形，海拔 2,000 米以下又少有深峻峽谷。顯然，在乾溫帶大陸性區域裏的地形特點也是森林不能得以充分發展的地形條件。

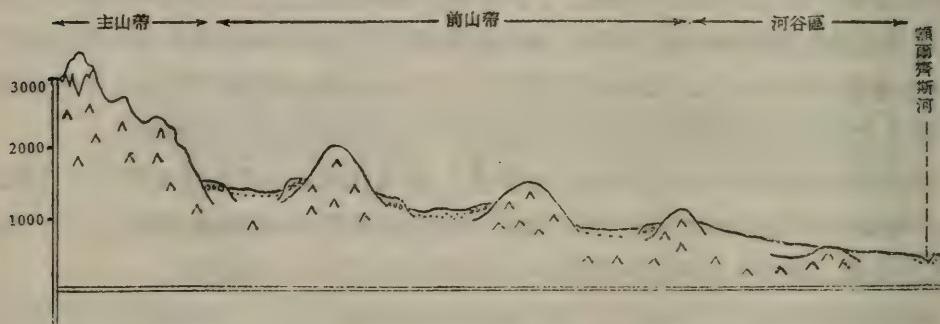


圖 4 薩烏爾山北坡斷面圖

1. 主山帶: 3,400—1,700 (1,600) 米高山草甸，山地草甸草原或乾旱草原，黑土型高山草甸土，山地黑土，山地栗鈣土；
2. 前山帶: 1,700 (1,600)—950 米山地乾旱草原，山地栗鈣土，變質石膏灰棕色荒漠土；
3. 山前河谷區: 950—450 米荒漠草原和荒漠，棕色荒漠草原土，灰棕色荒漠土，石膏灰棕色荒漠土。

上敍地理位置和山地的地形決定了薩烏爾山區現代地理條件的基本特點。此外，在整個第四紀的時期裏，隨着山地的逐漸隆起和冰川的伸縮而造成了自然景觀帶和土壤帶的複雜更替過程，以至於近代地理條件的特點尚不足以完全消除自然歷史所遺留下的痕跡。因此有必要說明第四紀期間冰川的活動和新構造運動對景觀帶的形成及成土過程的影響。

在海拔 3,000 米以上的主峯上仍保存有小型的現代的山嶺冰川，但過去冰川所遺留下的痕跡（冰川地形和冰磧物）到海拔 2,500 米處尚可見到。現代的小型冰川和過去冰川所塑造的大型 U 形谷表明了現代冰川只是過去冰川退縮後的殘餘。第四紀後期冰

川的後退對薩烏爾山景觀帶的發展和演化起着重要作用，使得這些地區的土壤隨着冰川的後退和冰緣氣候影響的逐漸減少而有規律的演替着，這尤其明顯地反映在陰坡上，而陽坡則遠不如陰坡靈敏。演替的一般圖式是：山地草甸土→森林草原的灰色森林土→山地草原的山地黑土→山地乾旱草原的山地栗鈣土。以下將作具體討論。

最後，新構造運動對薩烏爾山的景觀帶的形成也起着重要作用。

最後一次冰期裏的冰川退縮後所遺留下的 U 形谷底已被冰水割切成 8—12 米高的階地，說明了近代的構造上升運動仍然十分顯著和劇烈。前山帶的寬谷平原上有著明顯的 2—3 級階地。第三紀及第四紀初期的地層被割切的深度達 40 米以上。第四紀以至於近代的構造上升運動使原來在海拔較低的地面上被提升到較高的地位，使原來在半荒漠條件下發育的土壤又重新處在乾旱草原的條件之下，造成前山帶土壤複雜的演替過程。這些將結合對各土壤類型的敘述中加以討論。

薩烏爾山土壤垂直帶結構為“草甸土—黑鈣土—栗鈣土”類型，以下為土壤垂直帶的一般結構的模式圖：

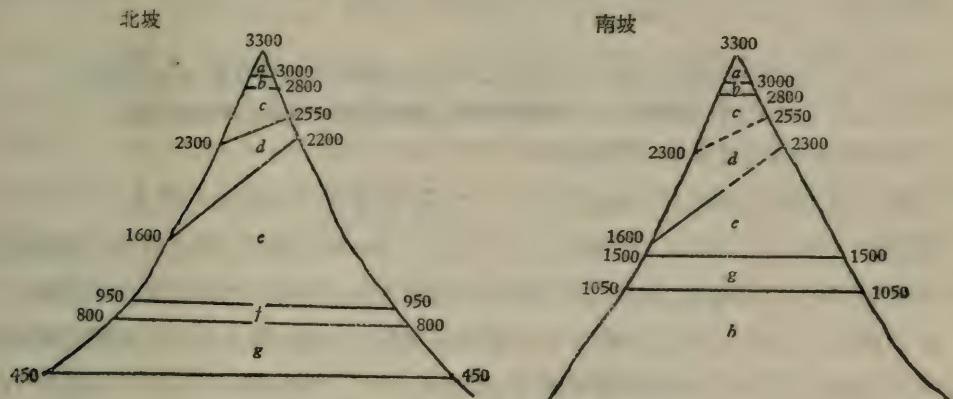


圖 5 土壤垂直帶的一般結構模式圖

- a. 積雪和冰川帶：(3,500—3,000 米)
- b. 冰雪積極活動帶——薄層粗骨質的亞高山草甸土。(3,000—2,800 米)
- c. 亞高山低草草地——黑土型亞高山草甸土。
- d. 黑土草原和小片落葉松林——山地黑土。山地灰色森林土。
- e. 禾本科與蒿屬的乾草原——山地栗鈣土。
- f. 蒿屬草原——棕色荒漠草原土。(包括小部分的，蒿屬蓼科荒漠植被——石膏灰棕色荒漠土)
- g. 蒿屬荒漠草原和荒漠——灰棕色荒漠土和石膏灰棕色荒漠土。
- h. 碳質戈壁——石膏灰棕色荒漠土。

[註：虛線為沒有實查的推測線]

(二) 薩烏爾山區主要土壤類型分述

1. 冰雪積極活動帶：薄層的粗骨質的亞高山草甸土(海拔3,000—2,800米)。

海拔 3,000 米以上的分水嶺部分至今仍常年為冰雪覆蓋，沒有土壤的發育。在積雪和冰川帶的周圍地區，一年內有 7、8 個月的時間被冰雪覆蓋。在這一地區，花崗岩的物理風化極為強烈，春末夏初的融雪期間和秋季落雪後融化的時期裏，融雪水將風化的花崗岩碎屑由高處搬運到低處，堆積起來，故花崗岩區的球狀地形甚為發育。在球狀的花崗岩塊上有地衣的生長是土壤發育的原始階段。融冰雪水聚流的低地為一片亂石堆，幾乎沒有植物生長，只有在低平的花崗岩細粒堆積的地方土壤才開始發育起來。但是由於每年融雪水在地面上的積極活動和花崗岩坡積物轉運的頻繁，故土壤發育在極不穩定的條件下，極薄的土層往往被沖走或蓋上一層細粒，所以沒有大片的土壤而是與沒有植物生長的花崗岩碎屑堆相間成斑塊狀。

本區土壤最為年幼，土層極薄，一般很少超過 20 厘米。土層主要為兩部分組成，即表層深棕的草墊層和其下暗灰色的腐殖質層。機械組成多為含礫輕壤，母質為花崗岩碎屑，透水性十分良好，但因一年內大部時間為冰雪覆蓋，夏季降雨亦多，故土體中經常保持着濕潤狀態。又由於嫌氣性分解和富含腐殖質而將土層染成灰黑色。

植物以莎草科為主，其他尚有虎耳草科植物、苔蘚、狐茅等。以下為代表剖面的描敘：

0—3 cm. 暗棕色濕潤的草墊層，以新鮮的和半腐解的莎草科根系最多，疏松有彈性。

3—12 cm. 灰黑色的腐殖質層，向下漸淺和變棕，濕潤，細粒狀結構，多植物須根。

12 以下 棕黃色或灰色的花崗岩碎屑

2. 黑土型亞高山草甸土（海拔 $2,800 < \frac{2,550 \text{ 米}}{\text{陽坡}} < 2,300 \text{ 米陰坡}$ ）和泥炭沼澤土。

在海拔 2,800—2,300 米（陽坡為 2,800—2,550 米）的高程內，古老的準平原地形顯得十分遼闊開朗，谷寬坡緩，起伏不大，為一片低草草地，是牧民們優美的夏季牧場。

在此高程內，由於冰川退出較早和冰雪作用減弱，土壤的發育是在比較穩定的條件下進行的。植被以莎草科草甸型植物為主，覆度達 90%，主要植物有莎草科的嵩草 (*Carex* sp.)、溝葉狐茅 (*Festuca Socata*) 和苔蘚，此外有少數薄雪草和蓼科、虎耳草科植物。

土壤表層有 3—8 厘米厚的草墊層，為莎草科植物根稠密地盤結，有時已泥炭化。由於富含未分解和半分解的殘體，故呈深棕色。其下的生草層為炭黑色或暗褐色，往下色漸淺，厚約 20—30 厘米，腐殖質含量很高，為細粒狀結構。土體中碳酸鹽完全遭到淋失，但偶爾可以在母質層下部的岩石縫中覺察到一些碳酸鹽的痕跡。有機膠體在剖面中也有淋溶濃積現象，濃積深度不定。pH 值偏於弱酸性和酸性，在 5.6—6.3 之間。與阿爾泰山的亞高山草甸土相較，其主要區別在於草根層以下為灰黑色而非棕色，且富含腐殖質。這是與它的特殊的水熱條件和有機質進入及分解類型上的不同有關的。因為它有短的，比較乾燥溫暖的夏天。

形態特徵

剖面 G₁₃, 海拔 2,700 米, 為開曠平緩的古老準平原地形微域地形亦極平緩, 約為 4° 的斜坡, 母質為花崗岩碎屑和細粒的坡積物。

- 0—4 cm. 為禾本科及莎草科植物須根組成的草墊層, 夾有少數土粒, 疏松有彈性。
- 4—15 cm. A 層灰黑色腐殖質層, 有很多禾本科須根, 軟壤質, 細粒狀結構, 疏松, 濕潤。
- 15—25 cm. B 層棕色過渡層, 往下漸發黃, 植物根較少, 中壤, 多小石塊, 石塊背面有暗紫色有機質膠膜, 較上層更濕潤。
- 25—40 cm. C 層棕黃色, 含小石塊極多的母質層, 潮濕, 疏松。

隨着海拔高度的減低, 上敍剖面中的一些性狀有着相應的改變, 首先是腐殖質層的加厚和生草過程的增強, 其次是通體都顯得比較乾燥, 尤其在下部棕黃色花崗岩碎塊層更加乾燥緊實。最後, 有機膠體的現代淋溶過程不明顯, 而在底土中的小石塊背面却有着過去澱積的有機膠膜的痕跡。

顯然, 在此高程內, 冰川是在相當長的時間裏逐漸退却的, 這就造成不同海拔高度的土壤的絕對年齡的差異。此外, 距現代雪線愈遠, 冰雪作用愈益減弱, 氣候變比較得溫和和乾燥。因此, 隨著發育過程的增長和水熱條件的逐漸改變而使得草甸過程減弱, 生草過程增強, 逐漸向山地黑土的方向過渡。

在冰水河的谷地裏, 生長着濃密的和成叢的莎草科植物, 其中夾有少數薄雪草, 委陵菜和蓼科植物。總覆度達 100%。成叢的莎草科植物使地面凹凸不平, 且富彈性, 馬蹄往往陷入其中。其下為泥炭沼澤土, 它發育在冰水沖來的大的石塊堆上, 其中夾有一些土粒。由於水份經年十分豐富, 故有喜水性草甸類植物生長, 而它又起着阻留冰水中細的土粒的作用。年復一年, 在冰水谷中的石塊堆上有着厚達一米左右的其中夾有少許土粒的泥炭層, 黑色或黑棕色, 中含有大量水分, 手擰之, 可出水。由於一年中絕大部分時間該泥炭層為冰水所浸潤, 有機質不易遭受分解, 故泥炭層中有完整的莎草科植物的有機殘體。

這種泥炭沼澤沿冰水谷可下達到海拔 1,800 米的地方。

3. 山地黑土和山地暗灰色森林土 (陰坡 2,300—1,600 米) (陽坡 2,550—2,200 米)

在海拔 2,300 米(陽坡 2,550)至 2,000 米的古老準平原型的山地裏, 普遍地分佈着山地黑土, 此外, 海拔 2,000—1,600 米的峽谷地區的陰坡上也有着黑土和暗灰色森林土的分佈。

暗灰色森林土在薩烏爾山區的分佈是十分有限的, 僅分佈在海拔 2,000 米以下切割較深, 坡度較陡的陰坡上, 也就是說只有在由於地形條件所造成的, 較為陰濕的情況下才有灰色森林土的發育。顯然在薩烏爾山區這種地形條件是極其缺乏的。

森林草原景觀下發育的灰色森林土是森林土壤和草原土壤之間的過渡類型。薩烏爾山區的很多現象使我們覺察到, 隨著冰川的後退和相應的氣候變得比較乾燥溫和, 而草原的過程逐漸代替了森林和森林草原的過程。

在地形條件有利於森林生長的情況下，落葉松林生長尚好。在比較開曠和不大的陰坡上，落葉松則生長得稀疏矮小。在托本溝我們也曾見到小塊陰坡上有一株和幾株殘存的矮小的落葉松生長，其下雖有一些林下的植被，但已阻擋不住草原植物羣落的侵入。特別令人尋味的是在這種植物羣落下的土壤剖面形態幾乎完全接近於黑土，並且普遍地存在着由於坡積作用所引起的干擾和埋藏現象。顯然，這與在陡坡上森林過程逐漸減弱後地表逕流的加強有關。

森林草原逐漸在縮小，和草原的逐步發展的重要原因是冰川的後退和氣候的相應變得比較乾燥和溫和。為什麼森林上限不隨着冰川的縮小而上升到更高的海拔（如海拔2,000米以上）呢？顯然在海拔2,000米以上，開曠平緩的地形所造成的氣候特點不利於森林的生長，反而為草原所佔據。因此在海拔2,000米以上的山地裏有大面積的黑土分佈反而未見有灰色森林土。

山地黑土的主要植被是：狐茅（*Festuca*）和莎草科植物，其他有溝籽草（*Anlaolepis* sp.）、異燕麥（*Helictorichon xhellianum*）、*Brachanthemum*（菊科）、委陵菜（*Potentilla* sp.）和少數蒿子、蓼科，總覆蓋度為85%，禾本科植物可佔60%左右。

山地黑土的腐殖質層的上部為黑色，富含腐殖質，有小團粒結構。往下由於腐殖質的逐漸減少，而色漸淺，呈灰棕色，結構亦變壞。A+B層約50厘米左右，故腐殖質層較薄乃山地黑土的特點之一。碳酸鹽在50厘米處的母質層開始澱積，60厘米處即大量集聚，在石塊背面往往形成鐘乳狀新生體。碳酸鈣澱積層為中性到微鹼性（pH=7.0—7.4），腐殖質層為弱酸性（pH=6.1—6.8）。

山地黑土代表剖面的描述如下：

0—7 cm. 暗棕色的草墊層濕潤疏松有彈性根間有白霉。

7—33 cm. A 黑色腐殖質層，礫質輕壤，濕潤疏松，小團粒結構須根很多成網狀交織於剖面中無沫泡反應，與下層逐漸過渡。

33—50 cm. B 深灰棕色過渡層，向下顏色逐漸變淺礫質輕壤，但有較多坡積的石塊，濕潤疏松細粒一小團粒結構，仍有很多須根，無泡沫反應，與下層成舌狀過渡。

50—80 cm. B/C 淺橙黃色含礫的砂質輕壤，泡沫反應十分強烈，在石塊背面有鐘乳狀的 CaCO_3 新生體。

80厘米以下均為坡積大石塊，以花崗岩和輝綠岩為多。

上敍剖面為海拔1,800米處峽谷陰坡上的山地黑土，在2,000米以上的山地黑土剖面顯得更加乾燥，腐殖質較少，為暗灰棕色，結構亦較差。

山地暗灰色森林土的主要植被是：落葉松（*Larix Sibirica*），鬱閉度約70%，林下灌木有栒子木（*Cotoniaster* sp.）、繡線菊（*Spiraea* sp.），草本植被為禾本科和莎草科，已枯未鑑定，此外苔蘚極多，總覆蓋度約98%。

以下用和豐縣松格溝海拔1,720米處的剖面作為代表，為強度生草化的山地暗灰色

森林土：

- 0—8 cm. A₀ 暗棕色；半腐解的殘落物和草根層，濕潤疏鬆。
- 8—19 cm. A₁ 暗棕灰色中壤，濕潤，稍緊實細粒狀結構，有較多的草本須根和木本支根。
- 19—30 cm. A₂ 深灰棕，較上層淺，輕壤，有石塊，濕潤，疏松，有細粒結構。
- 30—71 cm. B₁ 灰棕色，重壤，有石塊，溼潤，有小團塊結構。
- 71—83 cm. B₂ 灰棕色，但棕的色調較上層強，重壤，有大石塊，濕潤，疏松碎屑狀結構，有的石塊背後有泡沫反應，土中沒有。
- 83—110 cm. B/C 淡黃棕色，礫質重壤，大石塊很多、有的石塊背後有泡沫反應，土中無，有的石塊背面有三氧化物的膠膜。

從上敍剖面可以看到生草過程在強烈地改變着原來的面貌。腐殖質層可厚達 50 厘米，將 A₂ 層亦染成暗灰棕色。在 70 厘米以下的石塊背面開始了少量的碳酸鈣澱積，但是原來森林過程下所造成的機械組成和三氧化物的分化却仍然被保存下來。

4. 山地栗鈣土（陽坡為海拔 2,200—950 米） （陰坡為海拔 1,600—950 米）

山地栗鈣土是薩烏爾山區土壤垂直帶結構中發育得最為廣泛和普遍的土類，它佔據了相對高度約 1,200 米（海拔 2,200—950 米）。在海拔 1,600 米以上的主山帶裏僅分佈於陽坡，與陰坡的山地黑土相對。海拔 1,600 米以下則不分坡向或山地與平原，均為山地栗鈣土，至海拔 950 米以下逐漸過渡為微量碳酸鹽灰鈣土。

薩烏爾山的栗鈣土區（尤其是前山帶的石質山嶺和寬谷平原）為阿爾泰專區最重要的冬季牧場。每當冬季到來的時候，附近若干縣份的許多牲畜均趕至此處越冬。因此，對薩烏爾山區栗鈣土的調查和防止自然肥力衰退的研究具有十分重要的實際意義。

薩烏爾山南坡（即和豐地區）由於受到荒漠地區的大陸性氣候的影響較深，山地栗鈣土的發育受到很大限制，僅分佈在海拔 2,200—1,500 米的陽坡上，1,500 米以下的前山地帶則為荒漠草原的棕色荒漠草原土和石膏棕色荒漠草原土所佔據。

山地栗鈣土在主山帶和前山帶的石質山嶺區均發育在山坡的坡積物上，土層薄。在寬谷平原地區則為多礫石的洪積物或洪積沖積物。

山地栗鈣土的主要植被是：長芒羽茅 (*Stipa Capillata*)、狐茅 (*Festuca*)、蒿屬 (*Artemisia*) 和地衣 (*Lichen*)，此外有少數的伏地膚 (*Kochia*) 和委陵菜 (*Potentilla Fruticola*) 在海拔 1,500 米以上以狐茅為主，羽茅較少，且有較多的扁穗鵝冠草。海拔 1,500 米以下以羽茅為主，狐茅相對減少，地面上有很多地衣，在稍微低凹的地方有大量的繡線菊 (*Spiraea*)，植被的總覆蓋度為 40—60%。

田鼠的積極活動和地面上密佈田鼠洞穴也是栗鈣土區中景觀特徵之一。當我們騎着馬通過這一片草原時可以很清楚地看到地面上星羅棋佈的田鼠洞穴，洞穴的旁邊堆着一堆糞土（直徑約為 15—20 厘米）有的十分新鮮，有的已被雨水或融雪水浸濕後下

陷成為小的沒有植物生長的小土包。分佈得比較密的地方幾乎佔去了地面的 50% 以上(一般在平原上比山上要多得多)。顯然，田鼠的積極活動不僅改善了土壤中的通氣狀況，並且對土層進行了一番翻動和改造。往往將下部鈣積層的底土翻到上層和地表，使得表層的碳酸鈣淋溶層中發生次生的複鈣作用。

山地栗鈣土的一般特徵是：

(1) A 層厚約 17 厘米，B 層厚約 13 厘米，故一般較平原地區的栗鈣土為薄，且 A 層反而比 B 層要厚。

(2) A 層為灰棕或栗色，B 層色稍淺常帶有灰色和黃色的色調，石灰澱積層一般為灰白色或棕黃色，質地以礫質輕壤為主，往下有時為礫質中壤。

(3) A,B 層為碎屑狀或細粒狀結構，以下即無結構，通剖面均較乾燥。

(4) 泡沫反應一般在 20 厘米左右開始，往往迅速過渡到鈣積層，一般均成粉末狀澱積，有少數眼狀石灰斑，石灰背面可成鐘乳狀聚積。

以下引用 G₁₈ 號剖面加以描敘，吉木乃縣達爾漠，山間平原的沖積台地上微域地形平坦，微微向不深的乾溝傾斜。

0—2 cm. A₁ 灰棕色的松散層乾燥礫質輕壤，有少數小石塊。

2—13 cm. A₂ 棕色，稍濕潤，禾本科須根很多，礫質輕壤，有少數小石塊，為細粒狀結構。

13—26 cm. B 淺灰棕色，稍濕潤，有較多小石塊礫質砂壤，稍緊實，碎屑狀結構或粉狀結構，泡沫反應強烈，石塊背面有很厚的碳酸鈣結皮。

26—50 cm. C 淺灰白色的碳酸鈣澱積層，石塊極多。

在不同海拔高度和地形部位上剖面性狀上沒有明顯的和規律的變化，只是在地形部位稍微低凹，容易積聚地表水流的地方，有大量繡線菊生長，泡沫反應在 34 厘米以下才開始，(僅限於海拔 1,500 米以下的地方)，腐殖質較多，顏色亦較深。

5. 棕色荒漠草原土(陰陽坡均為海拔 950—800 米)

在薩烏爾山北坡海拔 950 米以下的洪積沖積平原地區和前山地帶平原間的列帶山嶺普遍地分佈着棕色荒漠草原土，海拔在 800 米以下過渡為灰棕色荒漠土。

主要的植被是灰蒿和不多的長芒羽茅與地衣，狐茅只是零星的存在。此外尚有較多的優若藜 (*Eurotia*)、角葉藜 (*Ceratocarpus*)，總覆蓋度為 30—35%，是牧民們春季和秋季的牧場。

棕色荒漠草原土的母質的特點是山前和山間的洪積和堆積性物質，主要為砂質組成，很少有壤質土層。

土壤的主要特徵是：灰棕和黃棕色的砂土，腐殖質含量很低，除表層的通體緊實無結構，碳酸鹽在 30 厘米以下才開始澱積，往往有明顯的鈣積層，顯然，這些特徵均不同於山地栗鈣土。以下用 G₂₅ 號剖面作為代表：吉木乃縣薩烏爾山北坡前山帶的洪積坡

植物上、微域地形平坦，稍向中部傾斜。

- 0—10 cm. 淺棕灰色，含礫的砂土，乾燥無結構，無泡沫反應。
- 10—40 cm. 淺灰黃棕，含礫砂土，乾燥稍緊實，沒有結構，有不強的泡沫反應，但往下逐漸增加。
- 40—79 cm. 淺棕灰稍發黃，含礫較多的砂土，乾燥緊實無結構，泡沫反應強烈，且有眼狀石灰斑。
- 79 cm 以下。棕黃色，礫質砂土，餘同上層。

棕色荒漠草原土之所以不同於山地栗鈣土的最主要特徵，是缺乏腐殖質和結構性。在植被組成方面，蒿屬比重加大，且覆蓋度較為稀疏。

棕色荒漠草原土的碳酸鹽淋溶較深是與機械組成較粗有關的。（粗砂質洪積坡積物）。

6. 灰棕色荒漠土

薩烏爾山北坡，海拔 800 米以下的平原地區，為灰棕色荒漠草原土與石膏灰棕色荒漠土組成的複域。南坡可分佈到海拔 1,500—1,050 米之間。

灰棕色荒漠鈣土的母質和分佈的地形部位大致與棕色荒漠草原土相似，有時可發育在第三紀地層上面的第四紀坡積物上，或是前山帶石質低山的殘積和坡積物上。由於強烈風蝕而地面上覆蓋着一層礫面。

植物的覆蓋度較栗鈣土和棕色荒漠草原土要稀疏得多，約 10% 左右，主要植被是灰蒿和零星的長芒羽茅、伏地膚、優若藜、小蓬 (*Nanophyton eriraceum*)。

土壤的主要特徵是：表層為淺灰色有層片狀結構，多量的大孔隙，B 層為灰棕色和黃棕色，沒有結構，自表層即有泡沫反應，33 厘米以下大量澱積，到 60 厘米以下又逐漸減少，以至於完全沒有泡沫反應，相反地石膏却大量聚積起來，以下引用 G₁ 號為代表，布爾津縣城南稍偏西約 20 公里，前山帶的洪積沖積平原上為平坦的第二級台地。

- 0—6 cm. 灰色含礫的粗砂有少數小石塊，疏松乾燥有層片狀的多孔結構，植物根很少，泡沫反應強烈。
- 6—18 cm. 灰棕色含礫的砂土，少數小石塊，疏松稍濕潤，沒有結構植物根比上層多，在石塊背面有薄的碳酸鈣結皮土中泡沫反應不均勻。
- 18—33 cm. 黃棕色，含礫較多的粗砂，石塊也較多，稍濕潤，稍緊實，沒有結構，有很多蒿子根，泡沫反應強烈，石塊背面有碳酸鈣結皮。
- 33—52 cm. 棕黃色，含礫很多的粗砂石塊更多了，緊實無結構，泡沫反應極強，石塊背面有厚的碳酸鈣結皮和橘黃色的膠膜。
- 52—76 cm. 同上，但有石膏在石塊背面成針狀和纖維狀結晶，而沒有碳酸鈣結皮，土中泡沫反應也不強。
- 76 cm 以下。同上層，但石膏更多了，無泡沫反應，在以上所敍剖面中有輕度鹹化現象，尚待分析後證明。

石灰和石膏顯明的分層澱積和碳酸鈣的下淋現象，在其他母質和地貌部位上的剖

面中均有相近似的反映。

7. 石膏灰棕色荒漠土

石膏棕色鈣土在薩烏爾山的南坡十分普遍，海拔1,500—1,000米之間它與普通棕鈣土組成複域，在海拔1,050米以下它却佔據絕對優勢的地位，一直向南和東南伸展到克拉瑪依和北山山麓一帶，在此均為一片荒涼死寂的礫質戈壁。

在薩烏爾山北坡分佈面積不大，一般在額爾齊斯河兩岸與典型棕色荒漠草原土成複域存在。此外，它還可以零星地分佈到海拔1,500米的栗鈣土帶和棕色荒漠草原土帶。

石膏灰棕色荒漠土一般多發育在石礫洪積物和坡積物的斜坡上，有時構成最高一級的台地（其下大多為第三紀的雜色地層），故組成物質以礫石或卵石為主，由於風蝕而在地面上留下一層礫面，其下有不厚的土層。植物生長稀疏，總覆蓋度約為0—5%左右，主要植被有小蓬、蒿子，在乾溝和低凹部分有優若藜、瑣瑣。在薩烏爾山北坡海拔1,500米處的變質石膏棕鈣土上的植被却以羽茅、狐茅和蒿子為主，幾乎同於附近栗鈣土的植被，只是稀疏矮小些而已，這種植被於土壤不相協調的現象以下作討論。

石膏灰棕色荒漠土將在準噶爾盆地的土壤中詳細說明，以下僅着重討論在栗鈣土和棕色荒漠草原土帶中的變質石膏棕鈣土。

石膏灰棕色荒漠土的主要特徵是地表的石質礫面；土壤表層的層片狀多孔結構以及剖面中石膏成各種結晶形式成層地聚積起來。其上為碳酸鈣澱積層（有時石膏也可在表層出現）。與此相應的荒漠性植被是十分稀疏的蒿屬和藜科植物。但是在山地栗鈣土區中的變質石膏棕鈣土的性狀却起了以下的變化。

首先是表層的層片狀或海綿狀結構遭到破壞，土壤的團聚性加強了。其次，表層10厘米以內（或更多些）的碳酸鹽被淋溶。由於有礫面的保護和多礫的砂性土質使得每年淋的碳酸鹽不能向上移動。此外，又由於降水滲入土中的深度有限，使石膏仍然在比較高的部位上保存下來。與此相應的是在這種變質石膏棕鈣土上的植被早已不是荒漠草原性的而是乾草原性的了。因此，從剖面特徵和植被上來看，栗鈣土和微量碳酸鹽灰鈣土區的變質石膏灰棕色荒漠土已經在改變着它原來的面貌，故命之為“變質”石膏灰棕色荒漠土。

以下引用G₃號剖面為代表，吉木乃縣城東北約10公里，公路旁的最高一級階地上，階地已被分割成小的壠背，剖面設在壠背上。

- 0—6 cm. 淺棕色含礫的砂土，乾燥疏松沒有結構，有少量植物根，沒有泡沫反應（地表有一層磨圓度不大的卵石鋪成的礫面）。
- 6—20 cm. 灰棕色，礫質砂壤，有少量小石塊，稍濕潤，疏松，無結構，但根系附近有小團聚體和小團粒結構，泡沫反應強烈。
- 21—39 cm. 淺棕灰，和黃褐色不均一，卵石很多的砂土，稍濕潤，疏松，沒有結構無泡沫反應，在石塊背面有石膏成鐘乳狀或纖維狀結晶可厚達2厘米。

39—70 以下 為奶油黃色的石膏層，石膏成粉狀與土粒相混，石塊背面仍成纖維狀結晶，但不如上層好，本層仍為卵石很多的礫質中砂。

假使我們能考慮到栗鈣土和棕色荒漠草原土帶中變質石膏灰棕色荒漠土所分佈的地貌部位，以及前山帶新構造運動的特點時就更能證實上述思想。

在栗鈣土，棕色荒漠草原土帶中的變質石膏灰棕色荒漠土，主要只分佈在寬谷平原的最高一級階地上。這一級古老的階地直接與準噶爾北部及東北部分佈最廣的山前平原相接，為厚層的第三紀地層和其上不厚的礫石洪積物組成，其成土作用的共同特點是有大量的石膏在表層及不深的地方積聚。以後，在第三紀末和第四紀期間，隨着薩烏爾山前山地帶的構造上升運動，而在荒漠草原條件下所形成的石膏棕鈣土被提升到更高的地位。由於自然景觀組成的相對穩定性遭到破壞，而土壤植被亦發生相應的改變，以取得新的平衡（即向所在地帶的方向改變）。同時，侵蝕基準面的下降而使該級台地遭受剷切，並形成年輕的堆積階地，其上未見有過去荒漠草原條件下所遺留下的痕跡，它主要是反映了它所處地帶的特徵。因此，我們在栗鈣土帶的寬谷平原上的年輕的階地上所見的為典型山地栗鈣土，而在古老階地上則為變質石膏灰棕色荒漠土，地貌的界限亦即二者的界限。

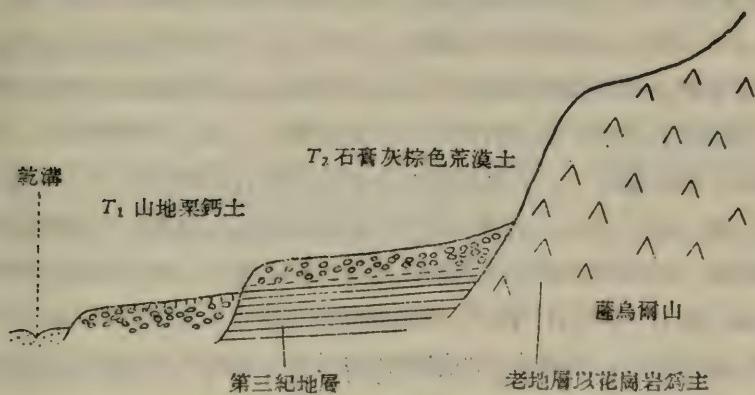


圖 6 薩烏爾山北坡前山帶的洪積沖積階地斷面圖。

以上簡單地敘述了薩烏爾山土壤垂直帶結構中主要的土壤類型，它們在東西方向上的變異不明顯。栗鈣土帶和微量碳酸鹽棕鈣土帶中鹽化、碱化和草甸型的土壤因調查太少未作說明。

五. 準噶爾盆地的土壤

準噶爾盆地佔據了緯度約 4° ，經度約 8° 的廣大面積，因此在整個盆地裏的自然地理條件不會是千篇一律的，而是有着規律的變化。盆地周圍環山，僅西部的山勢較低，

大西洋和北冰洋的氣流得以進入，最後為天山所阻截。故地理條件的總的趨勢是愈往東南愈趨乾燥。但是，對盆地的自然景觀的形成具有更加直接和顯著影響的因素是地面組成物質的不同和不同的自然歷史發展過程。據此可將準噶爾盆地劃分為三個自然景觀分區：

- (1) 中心部分的沙地景觀，為一片廣大的活動和半活動的風積沙丘。
- (2) 北部和東北部的礫質戈壁景觀。
- (3) 南部的黃土——鹽化荒漠草原景觀。

以上不同自然景觀分區中具有不同類型的土壤。礫質戈壁區為石膏棕鈣土，沙丘地區為沙質灰鈣土和龜裂土型灰鈣土，黃土——鹽化荒漠草原區為鹽化灰鈣土。以下分敍之。

(一) 北部和東北部的礫質戈壁

石膏荒漠地區北接阿爾泰山山麓，南止於古爾班通古特沙漠，西起薩烏爾山南麓，東至北塔山山地，是準噶爾盆地東北部分，成西北、東南方向分佈的狹長地區。在這個地區裏，第三紀地層十分發育，尤以烏納木、克拉瑪依一帶。在第三紀地層覆蓋着的盆地中，有準平原型的石質低山和殘丘零星分佈，猶如大海中的孤島一般。第三紀地層之上普遍地蓋上了一層不厚的第四紀沉積物，其中以古老的額爾齊斯河和烏倫古河的河床沉積物最為廣泛，一般均造成兩級台地，是阿爾泰山山前平原的主要構成部分。在將軍戈壁一帶也有着大面積的乾涸的河床和古老的階地。除了沖積物以外，洪積和坡積物要算分佈得比較普遍的了。它都分佈在準平原化的石山的周圍，由二台至青河，和豐到烏納木的一路上均可見到。此外，準平原型的石質低山和殘丘上的殘積物和布倫托海周圍的湖階地上的湖相沉積物亦為礫質戈壁的組成部分。所有這些沉積物的共同特徵是組成物質以礫石（或卵石）為主，風蝕的結果造成了地表的礫面，礫面下的土層不厚，質地較粗，且多卵石。組成物質的這種特點所造成的特殊水熱條件是形成本區礫質戈壁景觀的基本因素。

在此礫質戈壁地區的土壤主要為石膏棕鈣土類型。無論在分佈的地貌部位，植被組成和剖面特徵上均不同於山地棕鈣土，可分列如下：

第一，它主要是分佈在阿爾泰山和薩烏爾山北坡的山前平原上。母質亦為富含石礫的沖積或洪積物為主，且由於強烈風蝕而在地面有一層暗色的礫面。

第二，植被為極為耐旱的藜科和蒿類植物（假木賊為優勢種）組成，生長矮小，覆蓋度極為稀疏，景象十分荒涼。

第三，土層很薄，約30—50厘米，但分化明顯。荒漠活動層和淺灰色海綿狀孔隙層更加發育。

第四，在離地表不深的地方石膏即大量成結晶狀出現，有時在礫面下就可見到。

第五，由於植物十分稀疏，故土層中腐殖質含量極少。

本區石膏棕鈣土可分三個亞類：典型的石膏棕鈣土，碱化的石膏棕鈣土和微量碳酸鹽的石膏棕鈣土。

1. 典型石膏棕鈣土

典型石膏棕鈣土在本區分佈得最為廣泛，它遍及阿爾泰山山前額爾齊斯河的古老河床與階地，以及和豐烏納木，克拉瑪依和將軍戈壁一帶。在這樣廣大的地面上自然地理條件是不盡相同的，阿爾泰山山前一帶受到由額爾齊斯谷地進入的北冰洋氣流的影響，但是和豐烏納木一帶則所受影響較小；顯得更加乾旱。此外，隨着距離山地愈遠（即愈接近於盆地中心），大陸性氣候也愈亦明顯和突出。這些氣候條件的特徵都反映在不同地區的典型石膏棕鈣土的土壤性狀和植被組成的差異上。因此以下列舉三個類型分別敘述：

剖面 A 93 可以代表阿爾泰山山前一帶所發育的典型石膏棕鈣土。它發育在額爾齊斯河的第二級階地上，地面平坦鋪滿了不大的卵石，主要植被是分叉假木賊 (*Anabasis* sp.) 生長得稀疏矮小，此外有短叉假木賊，十字假木賊，在稍低的地方有毛蒿 (*Artemisia* sp.) 卵石更多的地方有琵琶柴 (*Reaumuria Soongarica*) 和皺葉蒿 (*Artemisia* sp.)。

地表為卵石組成的礫面。

0—11 cm：淺棕色的礫質砂土，層片狀結構，海綿狀孔隙，乾燥疏鬆，植物根很少，泡沫反應強烈。

11—30 cm：淺棕色砂壤，乾燥稍緊實，僅上部有層片狀結構，以下沒有結構，泡沫反應微弱。

30—46 cm：紅棕色輕壤，乾燥稍緊實，無結構，沒有泡沫輕反應。

46—70 cm：紅棕色，比上層稍深，含礫粗砂，乾燥無結構，62—73 厘米間根系較多，無泡沫反應，石塊背面有纖維狀石膏結晶。

70 cm 以下：淺灰色礫石，和粗砂層石膏大量濶積，無泡沫反應。

上敘剖面的石膏是在 46 厘米以下開始出現的，且濶積量不大。這代表著阿爾泰山山前平原一帶的典型石膏棕鈣土的特點。在老和豐和烏納木，福海一帶石膏在很高的部位上就開始了濶積，植被的組成也是屬於更加乾旱的類型，以下可以引用剖面 8x 作為代表，烏納木西面的沖積平原地面十分平坦，佈滿一層暗色的石礫，有時在大片的面積上寸草不生，偶有寬淺的乾溝，溝中大瑣瑣 (*Holoxylon* sp.) 較多，此外有豬毛菜 (*Salsola* sp.) 和鹹蓬 (*Suaeda* sp.)。

地表為暗色礫面，礫石上有岩漆。

0—11 cm：淺灰色稍發棕，含礫的砂土，有小石塊夾什其間，乾燥層緊實，塊狀結構和海綿狀孔隙，泡沫反應強烈。

11—31 cm：淺灰棕含小石塊很多的砂土，乾燥緊實，沒有結構，在石塊背面有針尖狀的石

結晶，上部泡沫反應強向下漸弱。

31—46 cm 主要為卵石和細礫組成，石膏大量聚積成纖維狀和針尖狀結晶，沒有泡沫反應。

當我們繼續深入到盆地中心的時候，土壤性狀也逐漸發生變化。石膏在表層就出現了，它破壞了表層的層片狀結構和海棉狀孔隙，使表層只剩了半厘米厚的一層結皮，結皮下面石膏就大量出現，剖面 7x 可作為代表，它發育在洪積扇的邊緣部分，所以礫石較小，且洪積物不厚（1—4 米），其下即為第三紀地層，植被大致與上一部份相同：

地表有小礫石組成的礫面，比較稀疏（指礫石）。

0—0.5 cm：淺棕黃色的沙質結皮，有時也較厚可達 1—2 厘米，有大孔如海棉狀，結皮下即有粒狀的石膏晶體。泡沫反應強烈。

0.5—20 cm：均為小石塊組成，石塊間有很多粒狀和粉狀的石膏與土粒相混，在石塊背面往往有雪白的針尖狀的石膏結晶。

根據這一地區的典型石膏棕鈣土的觀察，它一般都可以分為以下的層次：

- (1) 表層為礫面和松散的砂層，一般厚約 2 厘米左右。
- (2) 淺灰色或淺棕灰色的礫質砂壤或砂，多含有小石塊，乾燥疏松有層片狀結構，海棉或蜂窩狀孔隙泡沫反應強烈厚約 8—20 厘米，一般為 12 厘米。
- (3) 以棕色為主，一般為淺灰棕或棕色，乾燥稍緊實無結構，有時在上部有層片狀結構，上部泡沫反應尚強，往下漸減，以至於無，本層厚約 10—30 厘米。
- (4) 棕色，沒有結構有很多礫石，泡沫反應極弱或沒有，開始有石膏淀積，愈往下愈多，一般成纖維狀，針尖狀或粉狀結晶，

石膏層出現的深度依該地區乾旱的程度而定。

2. 碱化石膏棕鈣土

碱化石膏棕鈣土在福海的湖階地上分佈得特別廣泛，植物的組成十分單純，主要是假木賊 (*Anabasis* sp.)，土面有裂隙想必為強度碱化所致，其剖面特徵敘述如下：

地表為礫面和松散的沙層。

0—6 cm：淺灰棕色有少數石塊的砂土，乾燥，稍緊實，層片狀結構，海棉孔隙，根很少，泡沫反應強烈。

6—21 cm：黃棕色輕壤有少數石礫，乾燥，堅實，成塊狀結構，有中量假木賊的根系，沒有泡沫反應。

21—33 cm：淺黃棕色，砂土，稍溼潤，稍緊實，沒有結構，有很多白色粉狀的鹽斑，植物根很少，沒有泡沫反應。

33—43 cm：石膏成白色粉狀的斑點，大量聚積，其他性狀同上層。

43—75 cm：淺灰黃色，石膏較上逐漸減少，但斑點較大。

3. 微量碳酸鹽石膏棕鈣土

微量碳酸鹽石膏棕鈣土分佈得也相當普遍，它主要是發育在已經準平原化的石質殘丘上，如薩烏爾山（阿爾泰山的前山），喀拉泰山（布爾津溝內），和和豐到克拉瑪依的

公路線上均可見到。植物羣叢也隨着乾旱的程度不同而不同，如薩烏爾山是分叉假木賊 (*Anabasis* sp.)、灰蒿 (*Artemisia* sp.)、小蓬 (*Nanophyton erinaceum*) 羣叢，另外有優若藜 (*Eurotia* sp.)、伏地膚 (*Kochia*) 和狐茅 (*Festuca* sp.)。在喀拉泰山則為假木賊 (*Anabasis* sp.) 的單羣落。在更加乾旱的薩烏爾山南麓則為大瑣瑣 (*Holoxylon* sp.) 和琵琶柴 (*Reaumuria Soongarica*) 羣叢，另外有泡泡刺 (*Nitraria*)、豬毛菜 (*Salsola* sp.)、似蓼葵 (*Atraphexis* sp.) 等。土壤的主要特徵是石膏較其周圍的洪積或沖積物上的石膏灰棕色荒漠土的出現要深一些，量且少。碳酸鈣在剖面中有淋溶現象，表層有微弱的泡沫反應，往下逐漸加強，到石膏層反逐漸減少以至於沒有泡沫反應。此外，表層淺棕灰色的層片狀結構和海綿狀孔隙的層次有時不明顯。以下引用喀拉泰山上一剖面為代表，為準平原型的低平的石質殘丘。

- 0—4 cm: 碟面和疏松的活動層，為灰色砂土泡沫反應中等。
- 4—16 cm: 淺灰棕色，碟質砂土，稍濕潤，稍緊實，層次狀結構，海綿孔隙，根很少，泡沫反應強烈。
- 16—42 cm: 棕色，含礫砂土，稍濕潤，稍緊實，沒有結構，泡沫反應中等，但下漸弱。
- 42 cm 以下 為半風化的片岩中夾有土粒，無泡沫反應，有少量石膏結晶。

以上對各種石膏棕鈣土的描敘，有助於我們初步地探討該土壤類型的成土過程的特點。

本區年降水量一般在 200 毫米以上，蒸發量僅大於降水量六倍左右（南部地區為 10 倍）。但由於土質粗鬆透水性極強，地下水位又很深，故一年的大部分時期裏土體中處在極端乾旱的情況下，植物難以生長。生物過程的微弱而使得土體中主要反映出地質大循環所給予的影響。

石膏棕鈣土的重要特徵之一是在不同深度內含有大量石膏結晶。關於石膏之生成問題，在文獻中爭論紛紛，由於觀察不多，故不作討論。但以下事實仍值得一提。

富含石膏的石膏棕鈣土均分佈在前山和山前的最高一級沖積或洪積階地之上，而在準平原化的石質殘山上則石膏層較深，含量也少。這說明石膏的大量出現是與古代地表和地下水流比較發達的時期裏石膏的積聚有關。

石膏層出現的深度與所在地區的降水狀況有關。

在碟質荒漠地區裏有額爾齊斯河、烏倫古河、克蘭河、合博克河、烏納木河以及它們的支流，另外還有烏倫古河下游的內陸湖泊——烏倫古湖（布倫托海）。這些水系一般均切入碟質戈壁，在河流流入湖泊或支流與主流匯合的地方往往形成三角洲。比較大者如烏倫古河下游的三角洲，鹽池河與克蘭河匯合處所形成的三角洲，以及和博克河出山後的乾三角洲。它們的組成物質主要是近代的黃土狀的沉積物。因而，無論在組成物質、成土年齡，和水文狀況等方面均不同於碟質荒漠上的古代河床沉積物或洪積坡積物。

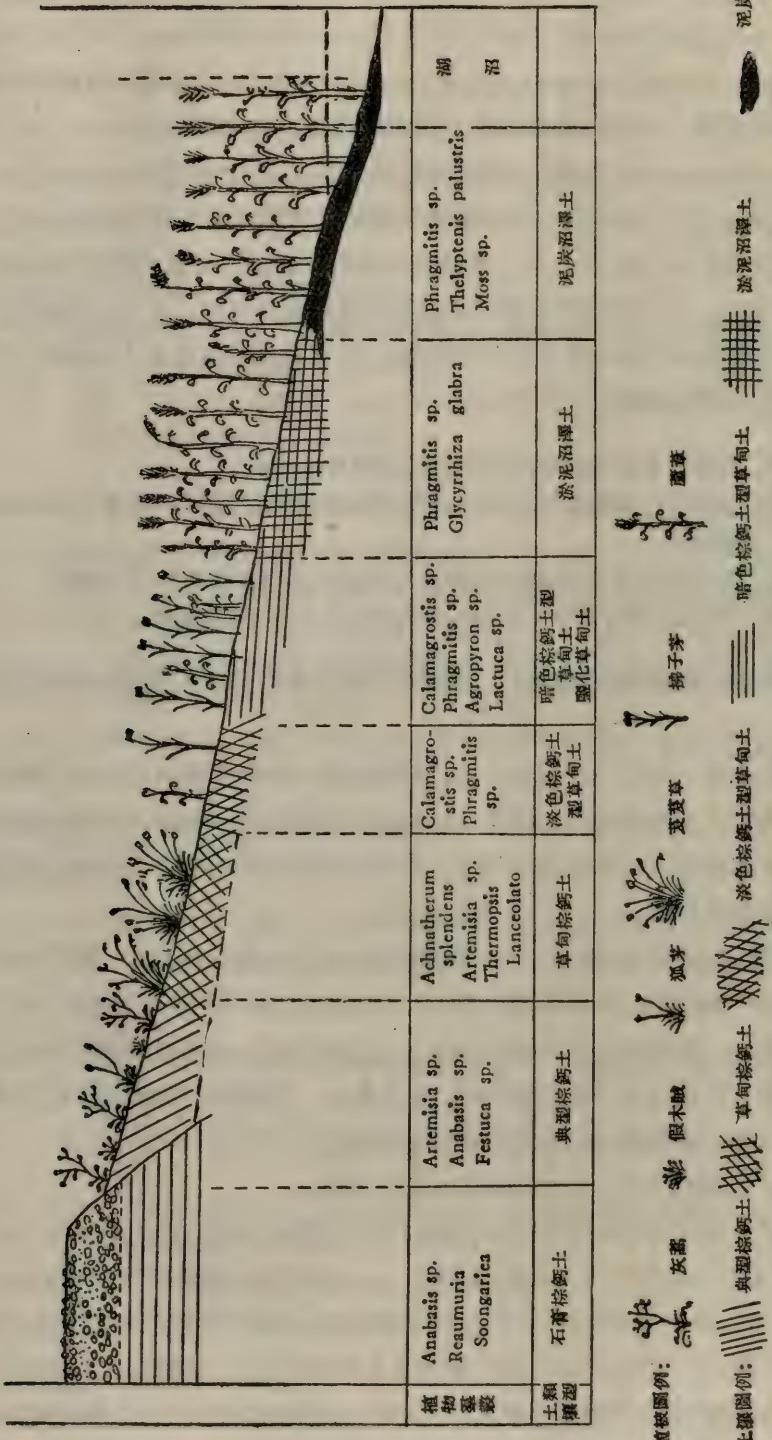


圖 7 蘭寶文壁的植被組成和剖面特征

在這個地區裏的所有成土條件中，水文狀況的特點起着決定性的作用。在這裏發育的主要土壤是草甸性的和沼澤性的土壤，雖然它們不能反映出地帶性的特徵，但是却為石膏荒漠景觀中的一個組成部分，因此有必要加以說明。

在整個三角洲上水文條件的變化也是很大的，故而形成了一系列相互關連的土壤類型。從三角洲的頂部往下的順序是：(1)典型棕鈣土；(2)草甸棕鈣土；(3)淡色棕鈣土型草甸土；(4)暗色棕鈣土型草甸土；(5)淤泥沼澤土和(6)泥炭沼澤土，(可參看圖 7)。

以下分別敘之：

(1) 典型棕鈣土

分佈在三角洲上部的邊緣部分，是整個三角洲的地勢最高的地方，一般現在都很少受地下水的影響，主要植被是：狐茅 (*Festuca* sp.)、假木賊 (*Anabasis* sp.)、蒿子 (*Artemisia* sp.)。

地表有小礫石的礫面

- 0—12 cm: 灰色砂壤乾燥，稍緊實，層片狀結構，多孔，禾本科須根較多，泡沫反應強烈。
- 12—54 cm: 灰棕色中壤，乾燥緊實，上部稍有不明顯的片狀結構，以下為碎屑狀結構，有碳酸鈣的新生體出現，泡沫反應很強。
- 54—75 cm: 黃棕色的含礫砂土，沒有結構，泡沫反應中等。
- 75 cm. 以下 棕黃色砂土，緊實無結構，沒有泡沫反應。

(2) 草甸棕鈣土

發育在三角洲上部的芨芨草灘上，地形平坦，為黃土狀物質，很少含有石礫，植被為芨芨草 (*Achnatherum splendens* Ohwi) 高約 1.5 米，生長得很好，其他有灰蒿 (*Artemisia* sp.)、苦豆子 (*Thermopsis lanceolata*)、鐵線蓮 (*Clematis* sp.) 等，覆蓋度約 60% 左右，剖面特徵如下：

地表往往有極薄的一層殘落的半腐解的有機物層或是被風剝後的細礫層，有時有鹽份結晶的灰白色脆皮。

- 0—4 cm: 灰色輕壤，乾燥，松散細粒狀結構，有時有不明顯的片狀結構物泡沫反應弱。
- 4—24 cm: 棕灰色的生草草甸層，輕壤，乾燥疏松，細粒狀結構，芨芨草根很多，交織成網，泡沫反應弱，與下層逐漸過渡。
- 24—57 cm: 棕色，稍發黃稍濕潤，疏松，輕壤，小團聚體結構，芨芨草根仍然很多，但已較上層減少，泡沫反應強烈。
- 57—78 cm: 黃棕色，中壤，稍濕潤疏松，小團聚體結構，芨芨草根仍然很多，泡沫反應較上層減弱。
- 78—105 cm: 棕黃色，中壤，稍濕潤，稍緊實，少量的小團聚體結構，芨芨草根很少泡沫反應中等。

草甸棕鈣土的主要特徵是土層厚輕壤質，表層的生草—草甸層約 25 厘米，但芨芨草

根在一米內分佈比較均勻，碳酸鹽有淋溶，有時有明顯的鈣積層和新生體出現，有時則不明顯。

(3) 棕鈣土型草甸土。

分佈在三角洲的中下部，地面平坦，地下水位一般在2—4米之間。在春季洪水期間有時部分被洪水浸漫，組成物質為黃土狀沉積物，主要植被是拂子茅羣叢 (*Calamagrostis* sp.)。另外有少數的蘆葦 (*Phragmites* sp.)、冰草 (*Agropyron* sp.) 和山蒿苣 (*Lactuca* sp.) (菊科的一種)。剖面的特徵是：岩層為灰黑色的草甸層厚約12—30厘米以下即為黃灰色潛育層、有鱗片狀一核狀結構，碳酸鹽有淋溶，具體剖面特徵描寫如下：

- 0—30 cm: 灰黑色的砂壤，12 cm 以下色漸淺為暗灰色，稍濕潤疏松沒有結構，根系很多，無泡沫反應。
- 30—44 cm: 淺黃灰色，砂壤，濕潤，沒有結構，有黃色銹斑，泡沫反應弱。
- 44—72 cm: 淺黃灰色，砂壤，濕潤，有片-鱗片狀結構，銹斑很多，在50 cm 以下泡沫反應極強烈。
- 72—100 cm: 同上層，但黃的色調加強，泡沫反應減弱。
- 100 cm 以下：粗砂土，沒有泡沫反應。

上敍剖面代表棕鈣土型暗色草甸土，在三角洲的稍上部分為棕鈣土型的淡色草甸土，地下水位較深，洪水期一般不能浸漫到這裏，由於三角洲的伸展和湖泊的縮小使這個地區的草甸過程減弱而生草過程增強，這些都在土壤剖面上留下了無可懷疑的痕跡，表層的腐殖質開始分解，顏色漸漸變淺，原來的潛育層變得十分板結和乾燥片狀或鱗片狀的結構也被破壞得不太明顯，岩層就開始了泡沫反應，27厘米以下碳酸鹽大量澱積，這些是與暗色草甸土不同的地方，它反映了不同的土壤發育階段。

棕鈣土型草甸土雖然經常有洪水的泡洗，但是由於地下水位較高，水面蒸發強烈，所以在微域地形稍高一些的地方有鹽化草甸土成斑塊的分佈，有時在蘆葦沼澤的外圍成條帶式分佈，但所佔面積不大。鹽化草甸土除含鹽較多外，剖面性狀相似於暗色草甸土故不另作敍述。

(4) 淤泥沼澤土

淤泥沼澤土發育在三角洲的下部的低濕地方，每年洪水期均可積水生長着一片蘆葦覆蓋度達90%，地面有殘落物覆蓋，土壤剖面的特徵是，表層有機大量聚積，同時又分解強烈與土相混形成污泥，並發出硫化氫的臭味，污泥下即為潛育層，代表剖面敍述如下：

- 0—7 cm: A 棕黑色中壤，為腐殖質淤泥層，表層有很薄的殘落物組成的半泥炭層， H_2S 臭味很濃。
- 7—24 cm: AG. 灰色的過渡層，細砂層輕壤，溼潤，沒有結構，有少數的新鮮蘆葦粗根，本層開始有黃色銹斑出現。
- 24—67 cm: G. 淺黃色的潛育層，砂質中壤，上部潮溼，下部滲溼，67厘米以下地下水出現，

仍有較多的蘆葦粗根，本層中有大量的黃色銹斑。

(5) 泥炭沼澤土，

泥炭沼澤土比淤泥沼澤土分佈在更加低濕的地方，一年內有大部時間是浸泡在水下，生長着濃密高大的蘆葦，其下有沼澤蕨 (*Thelypteris palustris*)、苔蘚，土壤剖面的主要特徵是有 30 厘米左右厚的腐殖質泥炭層，腐解度較低，以下即為潛育層，地下水一般在 50 厘米左右，代表剖面敘述如下：

0—5 cm：為殘落物組成的草泥層，咖啡色。

5—32 cm：灰黑色的腐殖質一泥炭層，中夾有蘆葦的落葉和根的半腐泥炭，為細砂質的砂壤，潮濕沒有結構，與下層逐漸過渡。

32—43 cm: A/G. 紅灰色的過渡層，潮濕有很大的粘性，中壤，沒有結構，有少數蘆葦的粗根，和支根，本層開始有黃色銹斑。

43—95 cm: G. 灰色的潛育層，有大量的黃色銹斑，為有極少細礫的輕壤，沒有結構，潮濕，76 厘米以下地下水出現。

泥炭沼澤土中的泥炭層厚薄不一，有的可達 1 米，有的與砂土相間成層。

(二) 準噶爾盆地西部和南部的土壤

準噶爾盆地的西南部分也就是天山北麓廣闊的山前沖積平原。西起艾比湖盆地，東至奇台北道橋一線，南沿天山山麓，北抵古爾班通古特沙漠的南緣，成為東西間的狹長地區。

天山北麓的山前平原不同於上節所敍的阿爾泰山的山前平原。天山北麓，水系衆多，均成南北向在盆地中穿流，形成極厚的黃土狀的第四紀沉積物。在此廣闊的山前平原上，除了局部地區由於地上或地下水分條件較好而進行着沼澤和草甸的過程外，普遍地分佈着鹽漬化和碱化的土壤，這是荒漠地區現代的和古代的積鹽過程的結果。

本區土壤的形成過程中，水分條件的變化和鹽分的累積起着極其重要的作用。而水分條件的變化和鹽分的累積是直接與這個地區地貌的生成相關連的。因此有必要簡單說明本區地貌的生成和水文地質的特點。

天山上的水系在出山以後，由於地形驟然變得平坦開曠，河水往往分成數股散流而下，在山前低地形成無數大大小小的沼澤和擺動不定的河道，堆積了很厚的黃土狀沉積物和湖沼型的淤泥。隨着冰川的後退和水量相應的減少，沼澤逐漸變得乾涸，河道也減少和縮短。如在莫索灣、沙灣、下野地一帶有着很多正在被填平的凹地和乾溝，也有現代已經乾涸的沼澤（如莫索灣的“湖心”和下野地的“烏連湖”）。此外，在奎屯河下游車排子一帶的低地為古代的三角洲和沼澤地，現在已逐漸變得乾涸和鹽化。如上事實，不勝枚舉。

水流和沼澤的變遷與縮小以及相應的地下水位的下降引起了土壤的普遍鹽化和植被的演替，以下引用兩個相互垂直的斷面圖（東西向的和南北向的）來表示現代的水文

地質和鹽分積累的特點，以便進一步闡明古代的積鹽過程。

在圖 8 和圖 9 中可以看到地下水位在東西向和南北向上變化的特點。這使得現代的積鹽地區主要分佈在洪積扇邊緣和沿河兩岸（地下水位為 2—5 米）河間地區（泉線地帶除外）的地下水位均在臨界深度以下，不能進行現代的積鹽過程。

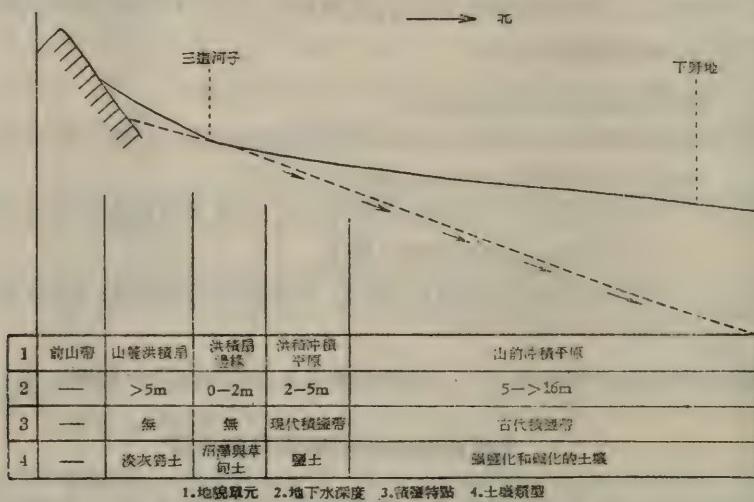


圖 8 南北向斷面圖(地形地下水和積鹽的特點)。

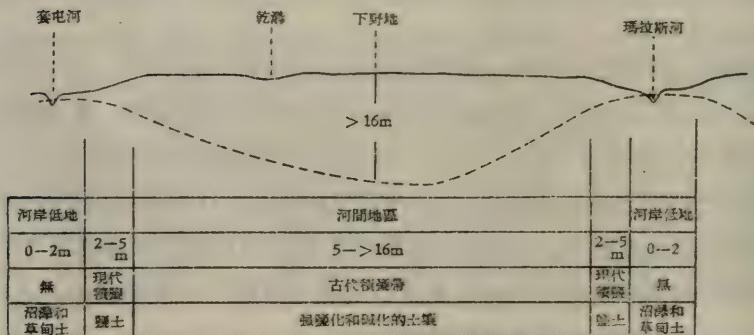


圖 9 東 西 向 斷 面 圖。

河間地上的乾溝和窪地證明了過去這個地區的地下水位比現在要高得多，當時也會進行着積鹽過程（即古代積鹽過程）。當沼澤和水系縮小和改道後，地下水位即逐漸下降和原來積累的鹽分在土壤中被保存下來，這可以用圖 10 來表示。

當河間地區地下水位下降到臨界深度以下時，則不能再繼續進行積鹽過程，而只是將殘留下來的鹽分加以重新分配和改造。原來有水和進行草甸，沼澤過程的地方鹽分增加起來，逐漸成為鹽漬化的土壤。此外，生物的活動（如紅柳，琵琶柴）將土下層的鹽分轉運到土上層來，增加了土壤鹽漬化的程度。

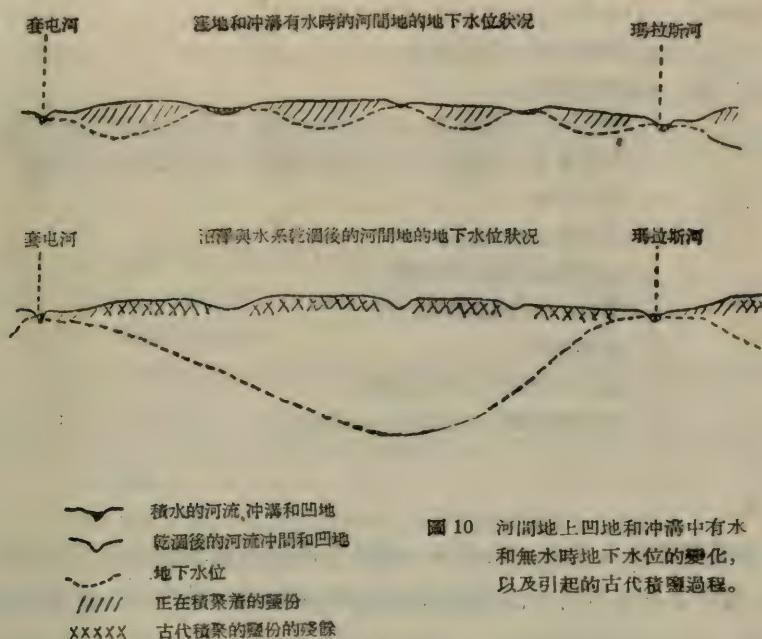


圖 10 河間地上凹地和沖溝中有水
和無水時地下水位的變化，
以及引起的古代積鹽過程。

最後，小地形的差異引起地表水流分配不均，使得有的地方發生脫鹽過程（即鹹化）有的地方鹽分却更加聚積起來。所以，河間地區的土壤往往是鹽化土壤（或鹽土）與鹹化土壤（或鹹土）成班塊狀的分佈。

隨着沼澤和水系的乾涸以及地下水位相應的降低，土壤演替的一般圖式是：

沼澤土 → 草甸土 → 草甸灰鈣土 → 弱鹽化灰鈣土 → 強鹽化或鹹化灰鈣土

↑ 強鹽化或鹹化灰鈣土

與此相應的植被演替的圖式是：

高蘆葦 → 低的旱生的蘆葦 → 瓢頸、紅柳 → 琵琶柴

→ 琵琶柴

以上說明了盆地西南部份現代和古代積鹽過程和普遍鹽漬化和鹹化的原因，這使我們能更清楚地了解本區土壤分佈的特點是：在最廣大的河間地上分佈着鹽化和鹹化的灰鈣土，而強鹽化和鹽土主要是在現代積鹽區（泉線邊緣和河岸附近）成帶狀分佈。此外在泉水出露帶和地下水位極高的地方為草甸型和沼澤型的土壤。

本區主要土壤類型有：

沼澤土 (1) 莖塘泥炭沼澤土，
(2) 莖塘淤泥沼澤土，

	Cl ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼
鹽根附近的土壤	0.48	0.18	0.19	0.055
鹽格間的土壤	0.01	0.02	0.06	0

- 灰鈣土型草甸土 (1)典型灰鈣土型草甸土(即非鹽化)
 (2)鹽化灰鈣土型草甸土
- 灰 鈣 土 (1)草甸灰鈣土
 (2)鹽化灰鈣土(分輕度,中度和強度鹽化以及殘餘鹽化四個土種)
 (3)碱化灰鈣土(分輕度,中度和強度鹽化以及鹽碱化四個土種)
 (4)淡灰鈣土,
 (5)古老灌溉的灰鈣土,
- 鹽 土 (1)疏松的氯化物硫酸鹽鹽土,
 (2)黑色結皮的氯化物鹽土,
 (3)潛育性鹽土
- 碱 土 (1)高位柱狀鹽土型的草原碱土
 (2)高位塊狀鹽土化的草甸—草原碱土。

1. 沼澤土

沼澤土主要發育在洪積扇下緣泉線一帶的低凹地區和瑪納斯河下游一帶。在葦塘的中心部分,由於常年為水所淹沒,蘆葦的根基和落葉不能得以充分腐解而強烈地進行着泥炭化過程,為葦塘泥炭沼澤土。在葦塘周圍,地面只是週期性地被淺水淹沒,大部分時間均露出水面,但地下水位很高,一般在50厘米左右。有機質進行強烈的嫌氧性分解,而沒泥炭的累積,為葦塘淤泥沼澤土。其成土過程及剖面特徵均相似於盆地東北部份中所敍的泥炭沼澤土和淤泥沼澤土。在此不另贅敍。

2. 灰鈣土型草甸土

灰鈣土型草甸土一般分佈在河岸低地和泉水出露帶的邊緣部分,地下水位一般是在2米左右,是沼澤地區的邊緣或沼澤逐漸乾涸後演變的第一個階段,生長着不高的蘆葦和少數的苦荳子等,代表剖面描敍如下:

- 0—27 cm: 暗灰色的腐殖層,砂壤,疏松沒有結構,在6厘米以下根系較多,泡沫反應強烈。
- 27—55 cm: 灰色,砂壤,稍濕潤沒有結構,稍緊實泡沫反應強,有許多黃色的誘斑。
- 55—96 cm: 灰色,稍發綠,細砂土,有較大的黃色誘斑,稍緊實沒有結構,泡沫反應強烈。

灰鈣土型草甸土的主要特徵是表層進行着草甸化過程和下層的潛育化過程。因此,在表層有很厚的暗色腐殖質層而沒有片狀結構和海棉狀孔隙(為一般灰鈣土表層的特徵)。在不深的部位即有黃色誘斑出現,這與地下水位的下降和季節性的變動有關。碳酸鹽沒有明顯分化。

由於它所進行的成土過程和剖面特徵不同於灰鈣土,也不同於沼澤土,而以草甸過程為主,故作為一獨立土類提出。它是沼澤土和灰鈣土之間的過渡類型。當地下水位繼續下降時,即向灰鈣土方向發展,成為草甸型灰鈣土或鹽化灰鈣土。

灰鈣土型草甸土的分佈面積較廣,為主要農墾區。

3. 草甸灰鈣土

地下水位繼續下降，蘆葦羣叢為芨芨草羣叢所代替，生長着高大的芨芨草和苦荳子，披鹼草、泡泡刺等中生植物，蓋度在 70% 左右，土壤剖面分化良好，表層有機質多成深灰色團粒結構。下部石灰斑點濶積，因之灰鈣土過程顯然較灰鈣土型草甸土來得明顯：

- 0—6 cm: 乾，暗深灰，生草層輕壤，粉末狀，鬆，泡沫反應很弱。
- 6—21 cm: 乾，暗灰，輕壤，為芨芨草根所密織，有些團粒結構分佈於根際，松，並且有些鹽斑分佈，泡沫反應弱。
- 21—42 cm: 乾一稍濕潤，暗灰，輕壤，小團粒—細粒狀結構，為根系交織甚緊，白色斑鹽多，泡沫反應較強。
- 42—63 cm: 乾，淺黃灰，輕壤—中壤，細粒狀，稍緊，支根多交織，有少量的眼狀石灰斑，泡沫反應強。
- 63—97 cm: 基本上同上層，只是眼狀石灰斑比上層更多，顏色較上層淺。
- 97—121 cm: 乾，白灰，夾有黃棕色斑塊(腐解根形成)中壤，無結構，緊實，泡沫反應極其強烈。
- 121—144 cm: 乾，淺黃，重壤，無結構，緊實，泡沫反應強烈。

草甸灰鈣土與灰鈣土型草甸土的主要區別在於它主要是進行着灰鈣土的過程，故腐殖質含量較低，腐殖質量的厚度較大。其次，土層下部無潛育化現象，而有碳酸鹽的濶積。草甸灰鈣土開墾後肥力很高，但分佈面積遠不如灰鈣土型草甸土。

4. 鹽化灰鈣土

鹽化灰鈣土主要分佈在河間地區，是本區分佈得最廣的一種土壤類型。如上所敍，它是古代積鹽和經過近代鹽份的轉移的結果。因此，隨着地形部位和發育階段(地下水位下降的早晚)的不同，而含鹽量亦有所差異。在本區(沖積平原)的北部，尤其西北部分車排子一帶地勢較為低凹，沼澤退出較晚，生長着茂密的瑣瑣樹林一般均為輕度鹽化，以至沒有鹽化的灰鈣土。但是在很多地方，隨着鹽分的逐漸累積而琵琶柴羣落逐漸侵入，發展成為中度鹽化或強鹽化的土壤。在地勢特別低凹(但地下水位仍在 8 米以下)偶而有洪水貫入的窪地(如莫索灣的“湖心”)生長着旱出的蘆葦，在這裏鹽化現象極弱或沒有。在本區南部的地方，地勢較高，沼澤退出較早，均為強鹽化和礦化的土壤。

現將弱度鹽化和強度鹽化的灰鈣土分述如下：

- 弱鹽化灰鈣土的植被為瑣瑣格林，林下有半灌木駱駝刺，代表剖面描寫如下：
- 0—5 cm: 深灰色，輕壤，乾燥，層狀到塊狀結構，有垂直的裂縫，結構體上有小孔，泡沫反應強烈。
 - 5—15 cm: 深灰—灰色，輕壤，乾燥，有很好的薄片結構，泡沫反應強烈。
 - 15—24 cm: 淺灰發白，輕壤，乾燥，有不明顯的片狀結構，有較多的瑣瑣細根和少數白色鹽斑，泡沫反應強烈。

24—62 cm: 淺黃灰色輕壤，稍濕潤，緊實，沒有結構，有很多黃色鐵斑和殘存的蘆葦根孔，和泥炭化的根皮，泡沫反應強烈。

62—96 cm: 灰黃色，輕壤，乾燥，緊實，有淤積層次。

強度鹽化的灰鈣土的分佈要廣泛得多，植被以琵琶柴為主，其間有瑣瑣零星分佈，總覆蓋度約20%左右，地表疏鬆有小的裂隙，也有小塊白色鹽斑在整個剖面中有很多的鹽晶和斑點，表層仍為灰色的有海棉狀孔隙的層片狀結構，以下為棕色或棕黃色的無結構層次，通體泡沫反應強烈，具體剖面特徵如下：

0—4 cm: 淺灰色，輕壤，乾燥，疏松，有很好的片狀結構和海棉狀孔隙，在2厘米以下即有大量白色鹽斑。

4—15 cm: 灰色輕壤，乾燥，稍緊實有片狀及塊狀結構，有白色塊斑。

15—37 cm: 灰棕色，中壤，乾燥，松散有小團聚體結構和黃白色鹽斑。

37—82 cm: 棕色，稍發黃，輕壤，稍溼潤，有不好的團塊結構，有大量白色鹽斑。

82—124 cm: 棕色，稍發灰，輕壤，溼潤，沒有結構，白色鹽斑已少。

除上述的弱度的和強度的鹽化灰鈣土以外，在柳溝一帶尚分佈有小面積的殘餘鹽化灰鈣土，在植被和地表形態上均與強鹽化灰鈣土相似，只是在土壤中有水平的石膏結晶層。在過去地下水位很高時剖面的下部積聚了大量石膏，隨着地下水位下降，石膏則作為歷史的遺跡而存在，石膏層的上部一般進行着脫鹽過程。

代表剖面描敘如下：

0—3 cm: 淺灰棕色，輕壤，有較厚的層狀—壳狀結構，為垂直裂紋所分割，有大的蜂窩狀孔隙，泡沫反應強烈。

3—10 cm: 棕色輕壤，成小塊狀結構，有鹽斑，泡沫反應強烈。

10—36 cm: 棕色輕壤，有不明顯的塊狀結構，較疏松，黃白色的鹽斑成斑塊狀分佈下部較少，灌木根系較多，泡沫反應強。

36—74 cm: 有大量黃白色鹽斑，白色的絨晶狀及黃色的鱗片狀的石膏結晶，成層分佈在本層中部，刀子插入有“沙沙”聲，為棕色稍發灰，中壤泡沫反應強烈。

74—104 cm: 棕色，中壤，其中夾有三層透明的石膏層，每層厚約1厘米左右，此外也有白色鹽斑泡沫反應強烈。

104—137 cm: 棕色，中壤，有大的（約1 cm）黃色透明的石膏結晶，每個結晶是由許多小鱗片狀結晶所組成的晶簇，泡沫反應強烈。

137—200 cm: 棕色，中壤，石膏成小薄片狀，在180 cm 處也有半砂僵化的土質結核，泡沫反應強烈。

殘餘鹽化灰鈣土僅在得勝地的斷石碑樑上有小面積的分佈。

5. 鹽化灰鈣土

在廣大的河間地區，隨着地下水位的下降，在平坦的地面上普遍地進行脫鹽化過程。

碱化的灰钙土也是分佈得相當廣泛的一種土壤類型，在瑪納斯河與奎屯河之間的河間地上成大片的分佈，在瑪納斯河東岸的大廟一帶只是成斑塊狀的零星分佈在鹽化灰钙土之間。這種土壤一般都發育在古代積鹽地區裏（地下水位均大於 10 米），在剛剛脫離沼澤和草甸過程不久的低地裏很少見到。

碱化灰钙土的植被與鹽化灰钙土相似，主要植物為琵琶柴 (*Reaumuria Soongaria*) 在琵琶柴之間生長着不高的對葉鹽蓬 (*Girgensohma oppositiflora* Pengel) 和橫翅碱蓬 (*Brezia* sp.) 此外尚有少量的花穗草 (*Matostachys Caspica*) 和紅柳 (*Tamasis* sp.)，總覆蓋度約 30—40%。

地面上有龜裂現象，裂隙深約 2 厘米，地表有很多小的圪塔突起成核桃仁狀，其上有粉紅色地衣生長或黑色的地衣殘體，老鄉稱為黑蛤蟆皮。地面較堅實，但也有小的白色鹽堆，疏鬆易陷。另外，在地表有很多老鼠洞，在晚間行車時，車燈照射下往往有老鼠驚惶地逃竄。顯然，老鼠洞和地下的穴道對灌溉是十分不利的。

在河間地區強碱化灰钙土分佈最廣，它的一般特徵是：

土壤表層為淺灰色，有層片狀結構和海棉狀孔隙，厚約 5—8 厘米，上部的孔隙較大往下逐漸減小，本層乾燥鬆脆，質地一般為沙壤輕壤，有強烈的泡沫反應，與下層逐漸過渡。

第二層是碱化層，一般為褐色，但不均一，成擬桂狀或大塊狀結構，堅實粘重，（中壤—重壤）泡沫反應不均勻，有的完全沒有反應，與下層逐漸過渡，本層厚約 10—15 厘米。

碱化層以下是鹽份聚積層，黃棕色或棕褐色，不均一，非常疏鬆，沒有結構，質地一般為輕壤，泡沫反應強烈，本層的特點還在於有大量鹽斑，和石膏的晶粒。本層厚約 20—40 厘米。

在鹽分層以下是黃土狀的物質有少量鹽斑分佈其間，在 100 厘米處石膏成碎冰糖狀的晶簇大量出現。

以上各層的分化及典型的特徵僅在強碱化灰钙土中可以見到，在弱碱化灰钙土中則不明顯。可舉以下剖面為例。

- 0—8 cm: 淺灰色的輕壤，有層片狀結構和海棉狀孔隙，乾燥，稍緊實，與下層過渡明顯，泡沫反應強烈，
- 8—18 cm: 黃褐色，夾有黃灰色斑塊，輕壤，有不明顯的塊狀結構，緊實，有松散的奶白色的鹽斑，泡沫反應強烈，
- 18—32 cm: 淺黃棕和黃灰色斑塊相間所以質地也不均一，一般為沙壤或輕壤，沒有結構，疏松，有較多白色鹽斑，泡沫反應強烈，
- 32—77 cm: 同上層但色較淺均一，仍有較多的鹽斑，下部開始有少量鐵斑出現，
- 77—150 cm: 灰色的粗砂，但有灰褐及棕色層次，沒有結構，泡沫反應不均一，在褐色層次中

強烈，砂層中弱，粗砂中幾乎沒有泡沫反應鹽斑較上層顯著減少，相反地愈往下銹斑愈增加。

上段剖面為小拐附近的弱鹼化灰鈣土。灰鈣土它的鹼化層不明顯，且全剖面都有鹽斑的分佈。這種弱鹼化和鹽鹼化灰鈣土是一種過渡性的土壤，它僅分佈在現代積鹽區和古代積鹽區交界的地方，成為條帶狀的分佈，故分佈面積不大。

在沖積平原地區裏由於河流的改道，而使原來地下水位很深的河間地區由於河流的重新穿過而地下水位很快地升高起來，原來的強鹼化土壤又發生了現代的積鹽過程形成了鹽土化的鹼化灰鈣土，在炮台一帶這種現象十分明顯。現代的積鹽過程破壞了原來的鹼化層次，結構逐漸地變得不明顯起來，通剖面有了鹽斑，有時在表層有薄的結皮和其下的疏鬆層。這些都說明原來的鹼化土壤正向着鹽土的方向發展。

在鹼化灰鈣土地區，由於透水性不良，春季融雪水在稍有起伏的微域地形上往往形成地表逕流引起土壤的片蝕，土壤表層被侵蝕後，地平變得灰白光平，琵琶柴根外露。又由於融雪水所攜帶的物質在地勢稍低的窪地中沉積，故而有埋藏的鹼化土壤。此外，在乾溝及河邊兩旁也可看到線蝕的現象。

6. 鹽土

根據荒地勘察設計局的部分分析資料來看， SO_4^{2-} 與 Cl^- 的比例一般是 7 : 1。 SO_4^{2-} 在剖面中變化不大，而 Cl^- 有向下遞增之勢。這種積鹽的特徵說明了本區為硫酸鹽的聚積區。

本區鹽土主要分佈在洪積扇下緣的洪積沖積地帶以及河岸的兩側。它往往與草甸類型土壤相毗鄰。

本區鹽土主要有三種類型，其中以疏鬆性硫酸鹽鹽土分佈得最為廣泛。在局部低凹的小塊地面上為黑色結皮的氯化物鹽土。潛育性鹽土一般都分佈在地下水位較高的低地中。

(1) 疏鬆性硫酸鹽鹽土 在泉水出露帶的外緣，和河流兩岸的沼澤草甸帶的附近普遍地分佈着硫酸鹽鹽土，地下水位一般在 3—5 厘米之間，植被以琵琶柴、紅柳、對葉鹽蓬為主，此外尚有橫翅碱蓬 (*Brezia* sp.)，毛碱蓬 (*Suaeda* sp. aff. *suaeda glauca* Bge.) 和鹽穗草。

土壤的一般特徵是：

- (1)地面上有一層白色鹽霜，遠看如初雪新晴的景色；
- (2)表層有約 1 厘米厚的結皮層，稍有片狀，大的孔隙較多，為淺灰色；
- (3)在結皮層的下面就是極其松散的細粒，如肉鬆般成褐色或棕色，中有鹽晶如雪花，本層厚約 4—10 厘米，故疏松易陷；
- (4)在松散層以下是黃土狀物質，普遍分佈有各種結晶形式的鹽斑，沒有結構，本層厚約 60—80 厘米。

- (5) 以下鹽斑減少；
 (6) 通剖面有強烈的鹽酸反應。

具體剖面描述如下：

- 0—1 cm：淺灰色的結皮層鬆脆，乾燥，有片狀結構及海棉狀孔隙。
 1—10 cm：暗棕色的鬆散層為極細的土粒組成粉砂輕壤，有鹽晶。
 10—34 cm：深棕色粉砂輕壤較緊實，細粒結構，有雪花般的透明鹽份結晶，泡沫反應強烈。
 34—44 cm：棕色粉砂輕壤，較緊實，沒有結構，有不透明的白色鹽斑，有少量須根，泡沫反應強烈。
 44—90 cm：色不均勻有深棕色和灰褐色斑塊，中壤，緊實沒有結構，本層鹽斑大量聚積泡沫反應稍弱。
 90—133 cm：淺黃灰色，有網脈狀的黃色鐵銹斑，也有灰色的粗砂和褐色的粘斑，所以質地也不均勻，沒有結構，鹽斑較上層少得多，泡沫反應也較弱。
 133—184 cm：同上，但是有一層紅棕色粘土層，中有石膏結晶泡沫反應很強。
 184 cm 以下：為灰色粗砂，沒有鹽斑及泡沫反應。

(2) 黑色結皮的氯化物鹽土 主要是分佈在硫酸鹽鹽土區的小塊凹地上，地表為一層黑色的薄的結皮，故當地稱為“黑碱地”根據荒地勘察局的分析結果土層中的可溶性鹽以氯化物為主，具體剖面描述如下：

- 0—4 cm：暗灰色，乾燥，表層有 0.2 厘米厚的暗灰色鹽結皮以下成厚片狀結構，有海棉狀孔隙，泡沫反應強烈，且有較多的鹽斑。
 4—7 cm：淺灰棕色，乾燥，中壤，碎屑狀結構，有鹽斑。
 7—20 cm：灰黃色，中壤，稍濕潤，疏松，有小塊狀結構，鹽斑在本層大量出現。
 20—41 cm：淺黃灰，細砂土壤，稍濕潤有沉積的片狀結構，本層鹽斑顯著減少，有鐵斑出現往下逐漸增加。
 41—86 cm：淺灰黃色，鹽斑較上層減少，其他同上層。

(3) 潛育性鹽土 主要分佈在洪積扇下緣稍低的凹地中，地下水位很高地表有白色的疏鬆的鹽堆，植被以豬毛菜為主，覆蓋度約 10% 左右，具體剖面描述如下：

- 0—8 cm：疏鬆的白色鹽晶層，下部有一些土粒相混，為棕色。
 8—30 cm：濕潤棕色，中壤，細粒狀的團聚體，疏鬆有少數鹽晶，與下層逐漸過渡。
 30—63 cm：潮濕棕色，輕壤，塊狀結構，有黃白色的鹽斑，根系多集中在本層上部。
 63—76 cm：潮濕，重壤，鹽斑加多，且結晶大(潛育性鹽土分佈面積不大)。

7. 碱土

碱土多在碱化土壤和鹽化土壤之間成斑塊狀的分佈。本區主要是高位柱狀，輕度鹽化的草原碱土，植被為琵琶柴橫翅碱蓬草叢，總覆蓋度為 40%，地面上有較好的多角形龜裂，上有黑色的地衣殘體，一般均沒有白色的小鹽堆，此外地面上有很多鼠洞也是特徵之一。土壤剖面的分化也是十分明顯。具體剖面描述如下：

- 0—8 cm: 淺灰色的細砂，乾燥，鬆脆，有頁片狀結構和海棉狀孔隙，泡沫反應強烈，與下層有明顯整齊的過渡面。
- 8—28 cm: 褐色，有棕灰色的斑塊，乾燥，堅實，中壤，有明顯的稜柱狀結構，高約 12 厘米，邊長約 5 厘米，有少量琵琶柴支根，泡沫反應微弱，但不均一，在灰色斑塊中較強。
- 28—45 cm: 為褐色及棕灰色斑塊組成，輕壤，緊實，沒有結構，有較多須根，泡沫反應較強，但不均一，開始有白色鹽斑，與下層逐漸過渡。
- 45—84 cm: 淺棕灰色，有少數褐色斑塊，輕壤，有很多石膏結晶，在褐色斑塊中晶粒尤大，泡沫反應強烈。
- 84—158 cm: 為淤積的粘土層，青灰色有棕色層，中粘土，有清楚的頁片狀結構，沒有新生體，泡沫反應強烈。
- 158—180 cm: 同上層，但有少量石膏的晶粒。

由於河流改道引起水文狀況的局部改變，因此有小面積的鹽土化碱土，A 層幾乎完全破壞成為疏鬆的細粒結構，其上為一薄殼故易下陷 B₁ 層也在不同程度上被破壞，稜柱狀結構已不太明顯。

8. 古老灌溉的灰鈣土

在二百餘年以前，瑪納斯河東岸莫索灣一帶，城鎮密佈，阡陌連綿，古老的灌渠水道尚歷歷可見，但現在又生長着一片高大的瑣瑣樹林，在這種土壤中留下了古代灌溉所給予的影響，如明顯的耕作層和由於灌溉所造成的淤積現象，潛育現象以及鱗片狀結構等，但是長久的放荒又使土壤在一定程度上獲得了某些地帶性土壤（灰鈣土）所具有的某些特徵，如表層的灰色，層片狀結構和海棉狀孔隙等。

古老灌溉灰鈣土的含鹽量一般都很低，剖面中未見有鹽晶和鹽斑，如重新開墾後灌水一二次即可豐收，年產四百餘斤小麥不以為奇。

在地勢較高的地方的古老灌溉灰鈣土亦有鹽化及碱化現象，植物羣落以琵琶柴為主，而很少有瑣瑣。由於碱化而引起的土壤片蝕往往使碱化古老灌溉灰鈣土缺少表層。

上敍土壤中鹽分含量很低，為非鹽碱化土壤，如開墾後灌水一二次即可豐收，年產小麥四百餘斤不以為奇。

在地勢較高的地方常有鹽化及碱化的古老灌溉灰鈣土。此外，有的古老灌溉灰鈣土遭到侵蝕而缺少 A 層或 A 層的一部分。

(三) 準噶爾盆地中部沙丘地區的土壤

在準噶爾盆地的中部為廣大的沙丘地區（即古爾班通古特沙漠）幾乎佔據盆地中二分之一的面積。本年在此地區未作詳細考察，僅根據穿過奇台—黃草湖；小拐—天山老壩和其他沙丘邊緣地區所見，略加敍述。

我們所見的沙丘均為半活動性的風積沙丘，上生有高大的瑣瑣和紅柳以及其他沙生植物（如沙拐棗、三芒草等）。沙丘下面是古老的洪積物和沼澤型的沉積物，其中有成

層的螺絲和蝸牛化石，組成物質一般較細但不均，多成層理。在沙丘地區的邊緣部份這種古老的沉積物往往在沙丘之間成小塊地出露。

沙丘地區的土壤不同於上敍東北部分和西南部分的土壤，這是與沙丘地區的特殊水熱條件以及其所引起的生物生長的特點有關的。

盆地中部沙丘地區的氣候特點顯然不同於山麓一帶，在近山麓部份，年降水量較高氣溫度比較小，相反地愈往盆地中心，則大陸性氣候的特徵變得愈加明顯和突出。

前山地帶和山前洪積扇地區，一片蒿屬和藜科的荒漠草原，土壤中可溶性鹽多被淋洗。山前平原地區，地表的龜裂現象出現，生長着旱生耐鹽的藜科植物，可溶性鹽在土壤表層大量聚積。如繼續往盆地中心部份，在沙丘邊緣及沙丘地區的小塊地上，則土壤堅實板結，龜裂的縫隙把地面刻劃成整齊的圖案，在光平的灰白色地面上僅有少數幾株植物生長，呈現出一片荒涼死寂的景象。

上敍由南至北的景象上的變化也可用石河子，炮台和小拐三處的部分氣象記錄加以說明，在同一年中，由南至北的年平均溫度雖無明顯差異，但在沙丘附近地區的寒暑變化遠較山麓一帶為劇烈，年蒸發量與平降水量之比值也較高。從積雪厚度來看，石河子為 94—147 厘米，炮台區僅 21—40 厘米左右。

在沙丘地區裏主要的土壤是砂質荒漠灰鈣土，以及在沙丘間古老沉積物上發育的龜裂土型荒漠灰鈣土和龜裂土。以下分敍之：

1. 砂質荒漠灰鈣土

在沙丘上生長着相當密茂的瑣瑣、紅柳和其他沙生植物，它們多屬於主根性的深根植物，這是與沙丘的水分條件有關的，降水很快滲入砂丘中，但因缺乏毛管孔隙滲下的水份不能完全被蒸發，以供植物的利用。此外，沙層對大氣水蒸氣的凝結作用也是水份來源之一，所以我們撥開表面的砂層往往發現下部比表面要陰濕得多，這是高大灌木得以生長的重要條件。

土表層一般較為緊實，地面上有殘落物覆蓋，但由於風力猛勁，地表的殘落物層和土表層容易被括走，故一般沒有明顯的土壤剖面的發育。

2. 龜裂土型荒漠灰鈣土

龜裂土型荒漠灰鈣土一般分佈在沙丘地區的邊緣，與鹽化的和碱化的灰鈣土組成複區，這種土壤多發育在古代沖積平原的較低部分，故成土母質為層狀的粘壤質和砂質的沼澤型沉積物。

本區的龜裂型荒漠灰鈣土絕大多數均有鹽化現象，植被仍為琵琶柴羣叢，但較為稀疏，地面上有整齊明顯的龜裂縫寬約 0.7 厘米左右，邊長 5—8 厘米，在龜裂面上有薄的結皮，結皮的邊緣捲起，在琵琶柴周圍有黑色地衣殘體（黑蛤蟆皮）此外，地面上有很多鼠洞。

土壤剖面的主要特徵是：剖面厚度不大，在不深的地方就顯示出未經改變的沉積物的特徵。表層是相當緊實的龜裂結皮層灰色或棕灰色，多大孔，一般厚約6公分，以下色較深，為鱗片或核狀-粒狀結構，再下即為母質層，全剖面泡沫反應強烈，錫斑在6公分左右處即開始。此外，有白色鹽斑和石膏結晶，具體剖面描敘如下：

- 0—6 cm：淺灰色一淺棕灰色，有不明顯層片狀結構和海棉狀孔隙，孔隙一般上部較大而往下漸小，泡沫反應強。
- 6—42 cm：淺灰色及淺黃色，不均一，粉砂質砂壤乾燥，鬆脆，鱗片狀結構，有少量琵琶柴支根和鹽斑，本層之最大特點還在於有大量黃色錫斑和較多蝸牛螺絲化石。
- 42—48 cm：黑色的炭渣層，有很多根化石和蝸牛螺絲化石。
- 48—112 cm：淺黃灰色的砂層，其中夾有三條淺棕紅色壤土和灰色粗砂層，有大量錫斑和較多的白色鹽斑，沒有結構，仍有植物根分佈，泡沫反應強烈，與下成波狀過渡。
- 112—144 cm：為粘重而緊實的沉積層次，有大量錫斑和較多鹽斑。

3. 龜裂土型土壤

它主要分佈在盆地中部沙丘之間的低平地上，所以它是發育在最炎熱和大陸性氣候最明顯的條件下，成土母質與龜裂土型荒漠灰鈣土相同。

龜裂土上幾乎完全沒有植物，偶而有個別的瑣瑣生長，在地面上有地衣和綠藻(2)類低等植物的殘體成為紅色薄膜。地而十分平坦，光滑成灰白色，多角形的龜裂把地面刻劃成美麗的圖案，在每個龜裂面上又被一些小的裂縫分割，多角形一般比較模糊和不整齊。龜裂縫寬者可達1厘米，深達3—4厘米，龜裂縫中往往填有粗的砂粒。這種土壤的地表十分堅硬，馬蹄踏上鏘鏘成聲，有柏油路之感。

土壤剖面的主要特徵是：(1) 剖面厚度比龜裂土型荒漠灰鈣土更小，且無分明的層次分化。在20厘米左右即逐漸過渡到母質，通剖面極為乾燥和堅實。(2) 由於高等植物極少故剖面中很少腐殖質的色調，偶而發現個別的植物根系。(3) 在9厘米以下有大量錫斑出現，全剖面泡沫反應強烈沒有濁積現象。(4) 自上層即開始有鹽份結晶。具體剖面描敘如下：

- 0—0.5 cm：是一層緻密緊實的薄壳成板狀，淺灰色，背面有大孔隙。
- 0.5—2 cm：淺灰色向下稍發棕，有層狀結構和海棉狀孔隙有極個別須根此層乾燥緊實。
- 2—4 cm：是一層松散的褐色細粒層，厚薄不一，有時完全沒有，其中有少量鹽斑。
- 4—9 cm：棕色，夾有灰砂，碎屑狀結構，有較多鹽斑，本層較上層疏鬆，與下過渡明顯整齊。
- 9—25 cm：什色的淤積層次，緊實成核塊結構，鹽斑及錫斑均多。
- 25—60 cm：同上，但白色鹽斑減少。
- 60—135 cm：灰色，夾有很多黃色錫斑有淤積時形成的片狀結構。

(土壤組成員：李連捷、石元春、林培、陳靜生、劉厚培、謝向榮、陳昌傑、曾寶玲、李宏、楊義羣；執筆人：石元春、林培。)

新疆維吾爾自治區北疆考察報告

(地植物學部分)*

目 次

一. 植被類型概述.....	71	(二)植物羣落分佈的規律.....	103
(一)阿爾泰山區.....	71	三. 植物羣落的演替.....	120
(二)天山區.....	86	(一)阿爾泰山區的植物羣落的演替.....	120
(三)薩烏爾山區.....	91	(二)準噶爾盆地的植物羣落的演替.....	122
(四)準噶爾盆地.....	94	四. 問題和建議.....	123
二. 植被分佈規律.....	102	(一)理論上的問題.....	123
(一)植物羣落分佈.....	102	(二)生產實踐上的問題.....	127

考察區內的自然地理條件是十分複雜的；這裏有山區，也有盆地，有森林，也有草原，有戈壁，也有荒漠和沼澤。山區氣候屬於寒溫帶類型，寒冷而濕潤；盆地氣候是大陸性的，十分乾燥，夏季炎熱，冬季寒冷，溫度日較差和年較差都很大。土壤條件變化多端，也是十分地明顯。因而在不同地區內也就出現了反映當地環境條件的不同的植被類型。這些不同的植被類型不僅在地理分佈上各有其不同的起源和不同的規律性，而且也有它不同的發展途徑。為了敘述方便起見，我們將在下面首先提出這些不同植被類型的基本原始資料，然後將討論它們的分佈規律和演替途徑，最後再提出一些有關地植物學方面的理論上的和生產實踐上的問題。

一. 植被類型概述

我們把考察區內的植被劃為四個區。下面將按照阿爾泰山區、天山區、薩烏爾山區和準噶爾盆地的順序來進行敘述。

(一) 阿爾泰山區

本區內的植被類型不僅隨海拔的增高而有所不同，而且隨着山脈由西北到東南的走向也有着相當大的差異。阿爾泰山區的植被由中高山帶向下可分為下列幾帶：

1. 高山草甸帶
2. 亞高山草原草甸帶
3. 山地針葉林帶

* 中國科學院新疆綜合考察隊地植物學組 1956 年 7—10 月調查，1957 年 1 月寫成。

4. 低山乾旱灌木草原帶

5. 荚屬、禾草半荒漠帶

6. 山麓半灌木荒漠帶

我們將按上列順序來敘述各帶內的主要植物羣落類型。

1. 高山草甸帶

本帶處於地貌學上的中高山帶，其下線的海拔由西北到東南順次為 2,300—2,500—2,600 米。本帶的西北段（布爾津縣北山）出現高山灌木草甸型的植物羣落，中段和東南段則出現高山草甸型的植物羣落。

(1) 高山灌木草甸型植物羣落 這一類型植物羣落有下列一個羣叢。

①圓葉樺—苔蘚¹⁾羣叢 (*Betula rotundifolia*—Mosses Ass.) 本羣叢所處生境的氣候最為冷濕；地貌為一大侵蝕平台，坡度約 10° 左右；母岩為花崗岩；土壤為高山草甸土。土壤全剖面潮濕，表層有 12 厘米厚的草甸層，並且有含有棕色腐殖質的腐殖質層，深可達 60 厘米。

羣落季相為一片廣大而密集的褐紅葉（已經霜雪）的灌木叢，總覆蓋度達 90%。羣落為灌木性的圓葉樺 (*Betula rotundifolia*) 純叢，高可達 1.5 米，生長密茂（行走困難），葉小而圓，覆蓋度為 90%。草本層中除去覆蓋度達 30% 的高山早熟禾 (*Poa alpina*) 以外，尚有下列一些種類：

禾本科植物很少，只有：高山貓尾草 (*Phleum alpinum*)、藏異燕麥 (*Helictotrichon tibeticum*)。

高山類型的植物相當多，主要有：耧斗菜 (*Aquilegia* sp.)、龍胆 (*Gentiana decumbens*)、點地梅 (*Androsace filiformis*)、地榆 (*Sanguisorba officinellis*)、繁縷屬 (*Stellaria* sp.)、嵩草屬 (*Carex* sp.)、薹草屬 (*Carex* sp.) 二種。

苔蘚層中不僅蘚的蓋度可達 30%，而且有少量的葉狀地衣 (*Foliose lichens*)。

此外山河邊尚有匍匐柳 (*Salix glauca*)。

(2) 高山草甸型植物羣落 這一類型植物羣落可以下列兩個植物羣叢為代表。

②羽衣草—委陵菜—蛤蟆蘚羣叢 (*Alchemilla vulgaris*—*Potentilla*—*Polytrichum juniperinum* Ass.) 本羣落生境的氣候條件是寒冷而濕潤；地貌為高原冰川形成的冰川地形，地形坦蕩，起伏平緩；母岩為花崗岩；土壤仍屬高山草甸土。土壤表層有 3 厘米厚的疎鬆而富有彈性的草甸層，棕色的生草層厚達 30 厘米，全剖面濕潤而無碳酸鹽反應，pH 值近於 6。

羣落中以伏地的雙子葉植物為主，並摻以矮小的禾本科植物；因而季相為一片褐綠色、紅褐色的羽衣草和委陵菜的葉層中均勻散佈着紫穗、紫褐穗的禾本科植物。植被總

1) 本報告內所引證的一些植物種尚未做出最後鑑定

蓋度達 95%。

羣落中優勢植物為羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*), 次優勢植物為委陵菜 (*Potentilla* sp.), 均為具有根生葉 (*Radical leaves*) 的鋪地植物, 而且都是多年生的草本植物。羽衣草覆蓋度為 75%, 而德氏多度只 Cop_1 , 葉層只 3 厘米高, 幅度可達 20 厘米; 姧陵菜覆蓋度 15%, 德氏多度亦為 Cop_1 , 葉層更矮小, 只 2 厘米高而已。蛤蟆蘚 (*Polytrichum juniperinum*) 相當多, 覆蓋度可達 10%, 常形成 2—3 厘米厚的草甸層。

禾本科植物也相當多, 均甚矮小, 高不過 15—20 厘米, 葉甚狹窄, 葉層高只 5 厘米而已, 均為多年生植物, 穗呈紫色或紫褐色。它們對土壤生草層的形成起着一定的作用。其種類有: 高山貓尾草 (*Phleum alpinum*)、紫狐茅 (*Festuca rubra* 即酥油草)、早熟禾 (*Poa alpina* 和 *P. pratensis*)、高山黃花草 (*Anthoxanthus odoratus*)。

此外尚有葉細而捲曲的嵩草 (*Carex* sp.)、莖短葉細的細葉石竹 (*Arenaria* sp.)、小花石竹 (*Stellaria* sp.) 和 *Scutellaria* sp., 花色鮮黃而矮小的蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*); 石縫中尚有鋪地檜 (*Juniperus pseudosabina* J. *sibirica*) 和岩白菜 (*Bergenia crassifolia*); 溝邊常出現地榆 (*Sanguisorba officinalis*)。

③紫狐茅—馬先蒿羣叢 (*Festuca rubra*—*Pedicularis* sp. Ass.) 本羣落生境的氣候已是寒冷而稍濕潤, 地貌為第三紀中期以前形成的准平原, 地形亦緩坦, 第四紀曾受冰川侵蝕; 母岩為花崗岩、片麻岩; 土壤仍屬高山草甸土, 惟土壤表層並非草甸層, 而為無彈性的草根層, 生草層厚達 25 厘米, 且為栗色, 剖面中比較濕潤, 亦無碳酸鹽反應, pH 值為 5.5。

羣落季相為一叢叢褐色的紫狐茅草叢中夾雜以枯褐色的馬先蒿; 羣落總覆蓋度達 60—70%。作為優勢植物的紫狐茅 (*Festuca rubra*) 的覆蓋度為 40%, 高達 40—50 厘米, 葉狹窄而矮小, 葉層只 15 厘米高。次優勢植物為馬先蒿 (*Pedicularis* sp.)。此外有很少的禾本科植物如: 藏異燕麥 (*Helictotrichon tibeticum*)。

雙子葉草本植物出現得相當多, 但數量很少, 且都矮小 (5—15 厘米高), 為多年生的, 如葉甚粗糙的糙蘇層 (*Phlomis* sp.) 葉排列於根部的委陵菜 (*Potentilla* sp.)、大頭蒿 (*Artemisia* sp.), 節間縮短的繁縝屬 (*Stellaria* sp.)、香青屬 (*Anaphalis* sp.) 和火絨草屬 (*Leontopodium* sp.)。

在陰坡或石塊較多的陰坡和半陰坡則出現相當多的高山草甸型植物種如:

花大而色彩鮮艷的有: 瓢斗菜 (*Aquilegia* sp.)、菊屬 (*Chrysanthemum*)、獐牙菜屬 (*Swertia*)。葉小密集而具絨毛的有: 紫菀屬 (*Aster*)。具有根生葉而植株矮小的有: 萩菜屬 (*Viola*)、虎耳草屬 (*Saxifraga*)、鹿蹄草屬 (*Pyrola media*)。此外尚有蛤蟆蘚 (*Polytrichum piliferum* var. *altaicum chen* var. nov.) 和匍匐柳 (*Salix glauca*)。

2. 亞高山草原草甸帶

本帶亦處於中高山帶，在西北段未見出現，從中段開始出現；其下線的海拔高度由中段到東南段順次為 2,100—2,300 米。本帶內為亞高山草原草甸型的植物羣落和少部分草甸沼澤型植物羣落。

(3) 亞高山草原草甸型植物羣落 這一類型的植物羣落可以下列四個羣叢作為代表。

④高山黃花草—羽衣草羣叢 (*Anthoxanthum odoratum*—*Alchemilla vulgaris* Ass.) 本羣落出現於本帶中段，它的生境的氣候是寒冷而濕潤，地形開闊，起伏平緩，坡度約 10° 左右。本羣落多分佈於坡面平整的陰坡和半陰坡。母岩為元古代的千枚岩和綠色層岩；土壤屬於亞高山草原草甸土。土壤表層有疎鬆而帶彈性的草甸層，全剖面濕潤，為棕色的中壤土，無碳酸鹽反應，pH 值接近 6。

羣落季相為一片淡黃色密茂而矮小的高山黃花草中點綴着綠色斑狀的羽衣草葉層。羣落總覆蓋度可達 95%，惟一般葉層高度不超過 10 厘米。羣落中優勢植物為高山黃花草 (*Anthoxanthum odoratum*)，覆蓋度 60%，高只 30 厘米，葉狹窄而密集於基部，葉層只 10 厘米高，為多年生的疎叢植物。羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*) 已退為次優勢，葉綠色而較大些，高度仍只 2 厘米，花序可達 7 厘米高。蛤蟆蘚貼地生長，片狀分佈，佔有相當的地位，與高山黃花草的鬚根共同形成草甸層。

此外有相當多的禾本科植物，均生長得較為高大，計有：穗三毛草 (*Trisetum subspicatum*)，紫狐茅 (*Festuca rubra*)、綿羊狐茅 (*Eestuca ovina*)、早熟禾 (*Poa alpina* 和 *P. pratensis*)。

高山草甸中常見的植物也不少有：香青 (*Anaphalis* sp.)、小花石竹 (*Stellaria* sp.)、細葉石竹 (*Arenarea* sp.)、委陵菜 (*Potentilla* sp.)。

低山乾旱灌木草原中常見的植物也不少，有：豬殃殃 (*Galium verum*)、薔 (*Achillea millefolia*)、唇形科一種植物。石縫中尚有鋪地檜 (*Juniperus sibirica* J. *pseudosabina*)。

⑤紫狐茅—薹草羣叢 (*Festuca rubra*—*Carex* Ass.) 本羣落也出現於本帶中段。羣落生境的氣候條件同上一羣落的；地貌不如上述的開闊，為具有梳狀山脊的渾圓的準平原地形。本羣落均處於陽坡或半陽坡。母岩多屬花崗岩，亦有片麻岩，機械風化作用強烈。土壤仍屬亞高山草原草甸土，表層的生草——草甸過程很強，有較大量的腐殖質積聚，全剖面為濕潤的礫質輕壤土，無碳酸鹽反應，pH 值 5.0—6.5。

落羣季相為一片密蓋的黃綠色的紫狐茅和薹草的低草層，有的地方還點綴着斑狀的羽衣草的綠葉層。落羣中以紫狐茅 (*Festuca rubra*) 佔優勢，高 20 厘米，狹窄的葉子只 5 厘米高。薹草 (*Carex*) 為次優勢植物，葉細狹而捲曲，貼地面生長，高不過 15 厘米，葉層只 5 厘米高。此兩種均為多年生草本植物。

在平緩的坡上常出現較多的貼地生長的、葉小而密集於基部的羽衣草 (*Alchemilla*

vulgaris)：在半陽坡上則出現佔滿所有空隙的、成片的蛤蟆蘚[(*Aulacomnium turgidum* (Whbg.) Schwaegr.])。禾本科植物相當多，有下列許多種：異燕麥(*Helictotrichon pubescens*, *H. Shellianum*)、高山早熟禾(*Poa alpina*)、高山黃花草(*Anthoxanthum odoratum*)。高山草甸中常見的植物也有，如：香青(*Anaphalis*)、細葉石竹(*Arenaria*)、小花石竹(*Stellaria*)、龍胆(*Gentiana algida*)、紫菀(*Aster*)、豆科植物一種、毛葉委陵菜(*Potentilla*)、蒲公英(*Taraxacum mongolicum*)。低山乾旱灌木草原類型的植物也不少，有：大花石竹、山葱、山蓼。

⑥草地早熟禾—蒿屬羣叢 (*Poa pratensis*—*Artemisia* Ass.) 本落羣出現於本帶東南段，地貌仍為緩坦的準平原；氣候寒冷而稍濕潤。這一落羣為陰坡的代表性羣落。土壤雖仍屬亞高山草原草甸土，而草原化的程度要強些。土壤表層為3厘米厚的草根層，全剖面以灰棕色為主，為稍濕潤到濕潤的含礫輕壤土，無碳酸鹽反應，pH值6.50。

羣落季相為一片紫紅色的草地早熟禾的穗子。草層甚為密集，總覆蓋度可達80—90%。優勢植物為草地早熟禾(*Poa pratensis*)，高25厘米，葉狹窄而矮小，葉層不過10厘米高，為多年生疎叢植物。次優勢植物為蒿屬(*Artemisia*)葉細小，排列於植株基部，被以灰色絨毛，為鋪地植物，葉層只3厘米高。

這裏也出現少量的高山草甸類型的植物，如：委陵菜(*Potentilla*)、小花石竹(*Stellaria*)、小龍胆(*Gentiana decumbens*)、棘豆屬(*Oxytropis*)、野罂粟(*Papaver nudicaule*)、飛蓬屬(*Erigeron*)。

低山乾旱灌木草原中常見的植物也同時出現，如：豬殃殃(*Galium verum*)、蓍草(*Achillea millefolia*)、異燕麥(*Helictotrichon Shellianum*)。

⑦蒿屬—紫孤茅羣叢 (*Artemisia*—*Festuca rubra* Ass.) 本羣落出現於上一羣落相似的生境內，惟均見於陽坡上，土壤較瘠薄而乾燥，屬亞高山草原草甸棕色土。土壤表層無草甸層，有2厘米的草根層，土壤質地為輕壤，稍濕潤，在60厘米以下有碳酸鈣積聚。

羣落季相為一片灰綠色鋪地的蒿屬中散以枯黃色的紫孤茅草叢；植株矮小，被覆稀疏，總覆蓋度不過50%。優勢種蒿屬(*Artemisia*)葉小而排列於植株基部，葉面有灰色絨毛，葉層5厘米高，為鋪地植物。紫孤茅(*Festuca rubra*)已退為次優勢，葉層高不過10厘米。

這裏已出現較多的低山乾旱灌木草原中常見的種，如：頭狀唇形科植物、豬殃殃(*Galium verum*)、牻牛兒苗(*Geranium*)。

高山草甸的植物也有一些，如：馬先蒿(*Pedicularis*)、麥瓶草(*Silene* sp.)、大花龍胆(*Gentianella tenella*)。報春花科植物一種、點地梅(*Androsace filiformis*)、石生唇形科植物一種。

(4) 亞高山草甸沼澤類型植物羣落 這一類型植物羣落多分佈於2,400米左右的

山間谷底和陰坡的水溝旁。可以下列植物羣叢為代表。

(8) 茅屬—苔蘚羣叢 (*Carex*—*Mosses* Ass.) 本羣落生境的土壤為亞高山草甸—沼澤土，表層有具彈韌性的草甸層，向下有泥炭層和潛育層，土壤水分由潮濕而至濕潤，底土有鐵斑和灰黏層，pH值為5.0—5.7。

這一羣落的優勢植物隨土壤水分狀況的變化而有所不同，水多則苔蘚佔優勢，水少則茅屬佔優勢，均可形成土壤。

薹屬 (*Carex*) 甚為矮小，高不過25厘米，葉狹窄而捲曲，種類有：細葉薹、窄葉薹、寬葉薹。

苔蘚常成氈毯狀，為泥炭的製造者。有：*Calliergon giganteum* Kindb. var. *altaicum-chen* var. nov., *Amblystegium varium* (Hedw.) Lindb., *Calliergon cordifolium* Kindb., *Drepanocladus exannulatus* (Graemb.) Warnst., *Cratoneurum commutatum* (Hedw.) Monckem., *Mnium vesiculum* Besch. *Drepanocladus sendtneri* (Schpr.) Warnst. fo. *vulgaris* Sanio.

在較一些墩上，土壤較乾燥，尚出現有一些高山草甸型的植物如：火絨草 (*Leontopodium*)、虎耳草 (*Saxifraga*)、小龍胆 (*Gentiana decumbens*)。此外在小湖泊中還可以見到狐尾藻 (*Myriophyllum verticillatum*)。

3. 山地針葉林帶

本帶處於中山帶，其下線的海拔高度由西北到東南順次為1,300—1,450—1,700米。帶內的植物羣落類型由西北到東南也有所不同，西北段為西伯利亞落葉松、西伯利亞冷杉針葉林類型的植物羣落，中段為西伯利亞落葉松、西伯利亞雲杉針葉林類型的植物羣落，東南段為西伯利亞落葉松針葉林類型的植物羣落。最後這一類型植物羣落也出現在本帶下線的100米高度差的範圍內。

(5) 西伯利亞落葉松、西伯利亞冷杉針葉林類型的植物羣落 本類型植物羣落所處生境的氣候條件是寒冷而濕潤，在本帶內是最為冷濕的。共有下列五個植物羣叢和兩個植物羣聚。

(9) 西伯利亞落葉松—大葉繡線菊—薹草羣叢 (*Larix sibirica*—*Spiraea chamaedryfolia*—*Carex pediformis* Ass.) 本羣落為分佈最普遍的羣落，出現在深切河谷兩岸的北、東和西坡，尤以北坡為最盛；而在峽谷的陽坡和寬谷的陰坡也有出現。這一羣叢可以上升到本帶的上線。羣落生境的土壤是山地灰色森林土，剖面A₀層為稍濕潤的草甸層，A₁層為暗棕色團粒結構的中壤，A₂層為棕灰色輕壤，B層為塊狀結構並具有褐色小斑的重壤土以至黏土。

羣落外貌為一片翠綠色的西伯利亞落葉松林冠中點以塊狀的梨黃色的白樺樹冠和橘紅色的山楊樹冠，色彩鮮明，宛如織錦；林下在塊狀的黃綠色的灌木層下鋪以油綠色

的草本層，並有很多落葉松的枯倒木和一些已死未倒的枯立木。林內常有小塊的林間隙地的出現。

林木層中以淺根性的西伯利亞落葉松 (*Larix sibirica*) 佔優勢，郁閉度 0.3—0.5，最好樣區內植株密度為 25 株/100 平方米，一般胸高直徑 20—35 厘米，高 20 米，最大的胸徑可達 120 厘米，高 31 米。陽坡的則生長不良，主幹尖削，有枯頂現象，而且生長矮小。在條件好的地方更新層良好，幼樹 25 平方米中可達 127 株，一般 40 年生的高 5 米，胸徑 5 厘米。西伯利亞雲杉 (*Picea obovata*) 不多，每 100 平方米內不過 1—2 株，胸徑 20 厘米，高 20 米。此外有少量的白樺 (*Betula verrucosa*)，100 平方米內有 1—2 株，最多不過 4 株，胸徑 9—15 厘米，高 10—15 米，山楊 (*Populus tremula*) 也有出現，為數甚少；此外也偶而見到一兩株花楸 (*Sorbus*)。

灌木層總覆蓋度 50%，以大葉繡線菊 (*Spiraea chamaedryfolia*) 佔優勢，密度達 25 穗/25 平方米，高 120 厘米；由於陽光不太充足，顯出葉大質薄色淡綠的現象。此外尚有稍喜陰濕的：大葉薔薇 (*Rosa spinosissima* var. *altaica*)、金銀花 (*Lonicera coerulea*)、茶藨子 (*Ribes rubrum*)、柳樹 (*Salix*)、高山鐵線蓮 (*Clematis alpina*)。草本層總覆蓋度 80%，以薹草 (*Carex*) 佔絕對優勢，高 20 厘米，捲伏，以根莖繁殖。此外有一些喜陰濕的植物，葉薄而節間很長，如：薄葉豆 (*Vicia baicalensis*)、野火球 (*Trifolium lupinaster*)、唐松草 (*Thalictrum*)、烏頭 (*Aconitum*)、似柴胡 (*Bupleurum* sp.)、花荳 (*Polemonium coeruleum*)、芍藥、鋪地懸勾子 (*Rubus elatior*)。

喜濕潤的植物有：鴨茅 (*Dactylis glomerata*)、杜氏草 (*Deyeuxia macilanta*)。

苔蘚層不發達，有少量成片分佈的：羽狀蘚 (*Pleurozium sohreberi* Mitt.)、寬葉蘚 (*Rhytidadelphus triquetris*)。

層外植物有：條狀地衣 (*Evernia prunastri*)、叢狀地衣（松蘿）(*Usnea florida*)。地面鬆軟死覆蓋厚達 12 厘米。

⑩西伯利亞冷杉—金銀花—薹草—苔蘚羣叢 (*Abies sibirica*—*Lonicera coerulea*—*Carex pediformis*—*Ptilium crista*—*Castrensis*. Ass.) 本羣落只出現於前一羣落所處地形的陰坡，常成片地出現，可以上升到本帶的上線。土壤仍為山地灰色森林土，惟地表有 10 厘米鬆軟的苔蘚所形成的死覆蓋，土壤全剖面為濕潤狀態。林內甚為陰濕。

羣落外貌為一片暗綠色的林冠，林內在筆直的灰褐色樹桿下為一片苔蘚所形成的綠色地毯，並有很多枯倒木，以致行走不便。

林木層總郁閉度 0.7—0.8，以淺根性的西伯利亞冷杉 (*Abies sibirica*) 佔絕對優勢，郁閉度為總郁閉度的 60—80%，密度為 10—19 株/100 平方米，一般胸徑 15—30 厘米，高 25 米，活枝下高 1 米左右，自然整枝作用強烈；最大的胸徑有 41 厘米，高 30 米。自然稀疎作用很劇烈，枯倒木胸徑 5—20 厘米，密度可達 8 株/100 平方米。更新良好，幼

樹密度 82—123 株/100 平方米，高 0.5—3 米。林內尚有殘留下來的西伯利亞落葉松，但是數量不多，密度 3—4 株/100 平方米，胸徑 25—35 厘米，高 25—30 米。

林下灌木很多，金銀花 (*Lonicera coerulea*) 佔絕對優勢，覆蓋度 20%，高 1.5 米。此外有少量的：栒子屬 (*Cotoneaster*)、紅果懸勾子 (*Rubus*)。草本層中以薹草 (*Carex*) 佔優勢，但是覆蓋度只有 5%，高 15 厘米，根莖繁殖。此外有少量喜陰濕的植物如：石竹科植物一種 (*Stellaria*)、伏地懸勾子 (*Rubus*)、盾葉菊 (*Lactuca*)。

禾本科植物很少，只有早熟禾 (*Poa compressa*)、粟草 (*Milium effusum*)，均顯得細長，葉軟而節間很長。

苔蘚層頗為發達，總覆蓋度 100%，其中苔蘚 (*Ptilium crista-Castrensis*) 佔 95%。苔蘚層表面伏有覆蓋度達 50% 的蔓生的銅錘玉帶草 (*Pratia*) 和三種鹿蹄草科的植物：*Pyrola minor*、單花鹿蹄草 (*Moneses uniflora*)、*Pyrola incarnata* 玉鳳花植物 (*Habenaria* sp.)。層外植物較多，最顯著的有懸掛在樹枝上的鬚狀松蘿 (*Usnea florida*)。倒伏朽木上有多種苔蘚和地衣。

(11) 西伯利亞松—紅果烏飯樹—苔蘚羣叢 (*Pinus sibirica*—*Vaccinium vitis-idaea*—*Dicranum spurium* Hedw. Ass.) 本羣叢出現於 1,900—2,300 米的地段內。地貌為準平原階地，氣候在本帶內是最冷濕的。土壤是山地灰化土。土壤 A₀ 層為半腐解殘落物，厚達 6 厘米，有灰色含礫砂壤的 A₂ 層，B 層為棕色而具有黃斑的含礫粗砂土。

本落羣在地形平緩處為西伯利亞松和西伯利亞落葉松混生的林子；隨海拔的增加，西伯利亞落葉松逐漸減少，幾乎成為純西伯利亞松林。落羣外貌為深綠色的西伯利亞松的林冠中有着少量的翠綠色的西伯利亞落葉松的樹冠；林下陰濕，無高的灌木層；地面多苔蘚。

林木層中以西伯利亞松 (*Pinus sibirica*) 佔優勢，鬱閉度為 0.5—0.6。西伯利亞松的密度為 21 株/100 平方米（好的樣區），胸徑一般 15—25 類型，高 18—20 米，最高達 30 米，活枝下高 1.4 米，林令約 100 年。西伯利亞落葉松 (*Larix sibirica*) 密度 5 株/100 平方米，一般胸徑 25 厘米，高 22 米。

灌木層中主要是矮小的紅果烏飯樹 (*Vaccinium vitis-idaea*)，成片分佈，高不過 12 厘米。此外有少量的：黑果烏飯樹 (*Vaccinium myrtillus*)、紅果栒子 (*Cotoneaster*)。

草本層總蓋度不過 10%，其中有：鶴草 (*Phalaris arundinacea*)、早熟禾 (*Poa compressa*)、菊科植物一種。

苔蘚 (*Dicranum spurium* Hedw.) 層總覆蓋度有 25%。層內尚有葉狀地衣 (*Foliose lichen*)、蕈類 (*Mushroom*)。層外植物則有附生於樹枝上的松蘿 (*Usnea florida*)。應該指出，歐石楠科的烏飯樹屬只在本羣叢中出現，而未見於阿爾泰山的其他植物羣落中，這是一個十分有意義的現象。

⑫西伯利亞雲杉—苔蘚羣叢 (*Picea obovata*—*Brachythecium albicans* Ass.) 本羣落多出現於河谷較深的谷底河漫灘和第一級階地上。 羣落生境的土壤為沼澤化的類型。 土壤 A₀ 層為半腐解的棕色有機質層，以下有 20 厘米厚的主要由苔蘚形成的泥炭層，再向下為灰色的潛育層，全剖面濕潤以至潮濕。

這一羣落在河谷谷底的則為純林，而在一般陰坡脚的則常與西伯利亞落葉松混生。 成片狀的雲杉林只可以由坡脚上升相對高度 50 米左右；在有利的地形下，散生於西伯利亞落葉松林內的西伯利亞雲杉可以上升到拔海高度 1800 米。 羣落外貌為暗綠色的圓錐形的樹冠排列成林冠，成片地分佈在清澈見底的河流兩旁。 林下為一片片碧綠的氈毯狀的苔蘚層。

林木層為西伯利亞雲杉 (*Picea obovata*) 純林，郁閉度 0.7，密度平均 16 株/100 平方米，一般胸高直徑 20—35 厘米，高 30—35 米，最大的胸徑 60 厘米，枝下高 1 米。 更新良好，每平方米有 27 株幼樹，22 年生的高達 90 厘米。 地勢較高處則在林內出現一兩株胸徑 20 厘米、高 18 米的西伯利亞落葉松。

林下植物很少，植株基部有一米直徑的厚達 10 厘米的死覆蓋，是由西伯利亞雲杉的落葉形成的。 在死覆蓋圓形面之間的空隙地上有苔蘚層。 苔蘚層中則以羽狀蘚 (*Brachythecium albicans* (Neck.) Br.) 為主，它的覆蓋度達 75%，厚 5 厘米；其次為樹枝蘚 (*Drepanocladus vernicosus* (Lindb.) Warnst.)。 苔蘚層表面散生着：單花鹿蹄草 (*Moneses uniflora*)、多花鹿蹄草 (*Ramichia secunda*)、紅果烏飯樹 (*Vaccinium vitis-idaea*)。 在更低濕的地方則出現碧綠蘚 (*Dicranum* sp.)，這裏的西伯利亞雲杉已生長不良。 苔蘚層下面總有 15 厘米厚的死覆蓋，是形成泥炭的物質。

林間空地上或一般陰坡腳林內的地而則常常見有：薔薇 (*Rosa spinosissima* var. *altaica*)、栒子 (*Cotoneaster*)、懸勾子 (*Rubus*)、伏地懸勾子 (*Rubus* sp.)、野火球 (*Trifolium lupinaster*)、車葉草 (*Asperula*)、大葉菊、麝香豌豆 (*Lathyrus*)。

⑬白樺—薔薇—薹草羣叢 (*Betula verrucosa*—*Rosa spinosissima* var. *altaica*—*Carex Pediformis* Ass.) 本羣落分佈於河流兩旁的陽坡或半陽坡上。 土壤是山地黑土。 土壤表層有 5 厘米厚的草甸層，向下有 25 厘米厚的暗灰黑色的團粒結構的中壤土，達 80 厘米處已有強烈的碳酸鹽反應。

羣落外貌為一片淡黃色的（已經霜雪），白樺林冠下排列着乳白色的光滑樹幹，樹下為黃色的灌木叢和綠色的草本層。

林木層中幾為白樺 (*Betula verrucosa*) 純林，郁閉度 0.4，密度可達 25 株/100 平方米，胸徑 15—20 厘米，高 20 米，活枝下高 10 米。 林內也殘留有一兩株西伯利亞落葉松，胸徑 35 厘米，高 25 米，生長不良；落葉松枯倒木相當多，並有已枯未倒的枯立木。 更新層內不見白樺幼苗，但已見有少量的落葉松幼苗。

灌木層中以薔薇 (*Rosa spinosissima* var. *altaica*) 佔優勢，高1米，也有不少的大葉繡線菊 (*Spiraea chamaidryfolia*)，這些都是在落葉松林下常見的灌木。此外尚有：金銀花 (*Lonicera*)、栒子 (*Cotoneaster*)、草本層中則以薹草 (*Carex pediformis*)、佔絕對優勢，高20厘米，此外有：花荳 (*Polemonium coeruleum*)、唐松草 (*Thalictrum*)、野火球 (*Trifolium lupinaster*)、巢菜 (*Vicia*)、早熟禾 (*Poa compressa*)。

* * *

除去上述幾個植物羣叢外，在西伯利亞落葉松林被破壞後，則出現下列兩個植物羣聚：

(a) 薔薇—薹草羣聚 (*Rosa spinosissima* var. *altaica*—*Carex pediformis*) 主要是薔薇 (*Rosa spinosissima* var. *altaica*)，也有少量大葉繡線菊 (*Spiraea chamaidryfolia*)。草本層中仍以薹草 (*Carex*) 佔優勢。此外有少量其他植物如：鵝冠草 (*Roegneria fibrosa*)、異燕麥 (*Helictotrichon Shellianum*)。

(b) 大葉繡線菊—薹羣聚 (*Spiraea chamaidryfolia*—*Carex pediformis*) 灌木層中主要是大葉繡線菊 (*Spiraea chamaidryfolia*)，也有少量薔薇 (*Rosa spinosissima* var. *altaica*) 和栒子 (*Cotoneaster*)。草本層中仍以薹草佔優勢，其餘則有一些較喜濕潤的植物如：烏頭 (*Aconitum*)、地榆 (*Sanguisorba officinalis*)、柳葉菜 (*Epilobium angustifolium*)。

(6) 西伯利亞落葉松、西伯利亞雲杉針葉林類型的植物羣落 本類型植物羣落的生境的氣候是寒冷而半濕潤。可以下列兩個羣叢為代表。

⑭西伯利亞落葉+西伯利亞雲杉—早熟禾羣叢 (*Larix Sibirica*+*Picea obovata*—*Poa compressa* Ass.) 本羣落出現於海拔高度1,500米以上的陰坡或峽谷的陰陽坡。土壤為山地灰色森林土。土壤A₀層為草甸層，A₁層具有較好的大團粒結構，A₂層為黃棕灰色的灰化明顯而不強的礫質砂壤土，再下為具有黃斑的中壤—重壤土的濱積層，水分狀況由稍濕潤向下到濕潤。

羣落外貌為一片翠綠色的西伯利亞落葉松林冠內散佈着暗綠色的西伯利亞雲杉的樹冠。河谷內則散生着很多蒼翠色的高大的西伯利亞雲杉。林內較陰濕，石上有蕨類的耳蕨 (*Polytrichum juniperinum* Willd. 等)層，厚達2厘米。林下灌木很少，草本植物也不多，在稀疎的綠色的薹草叢中散佈着禾本科草本植物的穗子。

林木層郁閉度0.8，稀疏的地方只有0.4。西伯利亞落葉松 (*Larix sibirica*) 密度35株/100平方米，林齡為150—200年，胸徑30—40厘米，高20—30米，活枝下高為15—20米，常3—4株叢生一起。西伯利亞雲杉 (*Picea obovata*) 隨相對高度的增加而逐漸減少，為次優勢樹種或伴生樹種，密度18株/100平方米，胸徑20—30厘米，高20—30米，活枝下高不到1米，常與落葉松叢生一起。這一現象說明西伯利亞雲杉在西伯利亞落葉松的蔭蔽下才能很好生長起來的事實。河谷底部的西伯利亞雲杉生長高大，胸徑達

30—40 厘米，高可達 35 米。沿着河谷兩岸均有西伯利亞雲杉生長，它可沿河谷下降到海拔 1150 米。

林下地被物稀疎，總覆蓋度不超過 30 %。

灌木層中植物很少，只有少量的：金銀花 (*Lonicera*)、茶藨子 (*Ribes*)、鋪地檜 (*Juniperus sibirica*)。

草本層中以早熟禾 (*Poa compressa*) 為主，覆蓋度可達 20 %，葉嫩莖長，高達 40 厘米，節間很長。薹草 (*Carex*) 已很少，覆蓋度只 10 %，高只 7 厘米。此外有一些喜陰濕的植物，如：林下黃花菊、野牡丹 (*Paeonia* sp.)、單花鹿蹄草 (*Moneses uniflora*)、多花鹿蹄草 (*Pyrola incarnata*)、飛燕草 (*Delphinium*)。

林內更新層尚算良好，在山坡的下部只見有西伯利亞雲杉的幼苗，而在坡的上部才見有西伯利亞落葉松的幼苗，在林木過密處，西伯利亞落葉松幼苗有彎曲枯死的現象。

層外植物則有樹枝上附生的松蘿 (*Usnea florida*)。地面尚有幾種地衣。

⑯西伯利亞落葉松—薹草羣叢 (*Larix sibirica*—*Carex pediformis* Ass.) 本羣落出現於準平原面上，地形平緩，相對高度 50—200 米，坡度不超過 20 度。這一羣落只出現於陰坡和半陰坡，主要分佈在寬谷的地方。落羣生境的母岩為千枚岩，土壤為強度生草化的山地灰色森林土或弱度灰化的山地灰色森林土。強度生草化的山地灰色森林土的表層有 17 厘米厚的生草層，無明顯的灰化現象，只在 B 層中可以見到有下移的 Fe_2O_3 所形成的膠膜，通體無碳酸鹽反應，分水狀況為稍濕潤。弱度灰化的山地灰色森林土表層有 14 厘米厚的生草層，A₂ 層為帶有白砂的灰化不明顯的輕壤土，B 層為棕色有黏化現象的礫質中壤到重壤土，全剖面無碳酸鹽反應，水分狀況由稍濕潤到濕潤。林相最差，林木稀疎而生長不良的出現於前一土壤上，林相不齊，林木稀疎而高大的出現於後一土壤上。

落羣外貌為一片稀疎的西伯利亞落葉松林冠，9 月中旬葉已轉為金黃色。林下為綠色的草本層，秋末亦轉為黃色。

林木層生長較好的多 3—4 株叢生一起，密度 10 株/100 平方米，郁閉度 0.4—0.5，林齡 20 年左右，胸徑 35 厘米，高 25 米，最大的胸徑達 120 厘米，枝下高 3 米。由於乾旱而生長不良的郁閉度則為 0.4，密度為 8—9 株/100 平方米，胸徑 20—35 厘米，高度只有 20 米左右。前一狀況下的更新層還算良好，幼樹密度 16 株/25 平方米，高 7—8 米。林內遭牲畜踐踏，有林木周圍成不毛之地而使根部露出，促使老樹枯倒的現象。後一狀況下的林木生長不良，主幹尖削。

林下灌木很少，只零星地出現一些生長矮小的耐旱的灌木，如：兔耳條 (*Spiraea hypericifolia*)、薔薇 (*Rosa* sp.)、茶藨子 (*Ribes*)、金銀花 (*Lonicera*)、栒子 (*Cotoneaster*)。

林相很差的則林下只有後兩種灌木，同時也出現鋪地檜 (*Juniperus sibirica*)。

草本層中則大量發展着薹草 (*Carex*)，佔絕對優勢，覆蓋多度在林相較好的情況下可達 95%，較差的則只有 75%；前一情況下高可達 35 厘米，後一情況下高只有 10 厘米。此外尚有：早熟禾 (*Poa compressa*)、瘦野青茅 (*Deycuxia macilenta*)、唐松草 (*Thalictrum*)、牻牛兒苗 (*Geranium*)、烏頭 (*Aconitum*)。異燕麥 (*Helictotrichon Shellianum*)、石竹科植物一種 (*Stellaria*)。

林相較好的也有一些喜陰濕的植物，如：芍藥、野草莓 (*Fragarea elatior*)、羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*)。

此外尚有兩個植物羣聚：

(a) 灌木委陵菜—薹草羣聚 (*Potentilla—Carex pediformis*) 這一羣聚為西伯利亞落葉松 + 西伯利亞雲杉—早熟禾羣叢被破壞後發展起來的。羣聚中灌木委陵菜 (*Potentilla*) 覆蓋度達 20%，高 30—50 厘米；薹草 (*Carex*) 覆蓋度 40—50%，高 20 厘米，能開花結果。此外有一些草原植物，如：蓍 (*Achillea millefolia*)、窄葉賴草 (*Anemone-lepidium angustum*)、細葉早熟禾 (*Poa angustifolia*)。

(b) 豪草 + 羽衣草羣聚 (*Carex pediformis—Alchemilla vulgaris* Гп.) 這一羣聚為西伯利亞落葉松—薹草羣叢被破壞後發展起來的。羣聚中以豪草 (*Carex*) 佔優勢，覆蓋度 30%，羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*) 覆蓋度 25%。此外尚有：鴨茅 (*Dactylis glomerata*) 早熟禾 (*Poa compressa*)。

這是林相較好的破壞後發展起來的。如果林相很差，而遭破壞後則羣聚中沒有羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*) 而薹草覆蓋度可達 90%。喜陰濕的植物也為較耐旱的植物所代替，有：蓍 (*Grailum verum*)、綿羊狐茅 (*Festuca ovina*)。

(7) 西伯利亞落葉松針葉林類型的植物羣落 本類型植物羣落分佈於本帶的東南段和本帶和下一帶交界的地方。羣落生境的氣候是寒冷而半乾旱；地貌為中山帶的下部和低山帶的上部，河谷切割不算深，坡度不陡。這一類型植物羣落均成片狀分佈於陰坡較凹處。只見到一個羣叢。

⑯ 西伯利亞落葉松—薔薇—薹草羣叢 (*Larix sibirica—Rosa persica—Carex pediformis* Ass.) 本羣落分佈於河谷兩旁陰坡上，在峽谷的陰坡上可以上升到海拔 2,600 米。羣落生境的土壤為半旱山地森林草原土。土壤 A 層為生草化的輕壤土，B 層為灰棕色的略有黏化現象的中壤土，通體無碳酸鹽反應，pH 值 5.5—6.0。

羣落外貌為翠綠的西伯利亞落葉松林冠，林下為一片片綠色的灌木叢，地面則為捲伏而密生的黃綠色的薹草層。林內較陰而稍濕潤。

林木層中為純西伯利亞落葉松 (*Larix sibirica*)，鬱閉度 0.5，密度 10 株/100 平方米，胸徑 20—35 厘米，高 20 米，主幹尖削，基部 1.5 米處特別膨大，如腫腿形；林齡 150 年左右。林下幼樹極少，偶見有一兩株 4—10 年齡、高 10—60 厘米的幼樹。

灌木層中以薔薇 (*Rosa Beggeriana*) 佔絕對優勢，覆蓋多度 50%，高 1 米。在本帶和下帶交界的地方，則林內出現相當多的葉面有毛的鋪地蜈蚣 (*Cotoniaster*)。此外尚有多刺、葉為鱗片狀或針狀的灌木，如：鋪地檜 (*Juniperus sabina*, *J. sibirica*)、茶藨子 (*Ribes*)。

草本層中以薹草 (*Carex pediformis*) 佔絕對優勢，高 20 厘米，捲伏，此外有：貓尾草 (*Phleum pratense*)、唐松草 (*Thalictrum*)、鵝冠草 (*Roegneria compressa*)。在較為陰濕的林下則出現有：草莓 (*Fragaria elatior*)、野芍藥 (*Paeonia anomala*)、似柴胡、薄葉豆 (*Vicia*)、鴨茅 (*Dactylis glomerata*)。

此外還出現有下列植物羣聚：

(a) 薔薇—貓尾草羣聚 (*Rosa spinosissima*—*Phleum phleoides* rpy.) 這一羣聚為上一羣叢被破壞後發展起來的。羣聚中灌木以薔薇 (*Rosa spinosissima*) 佔優勢，草本層中以貓尾草 (*Phleum phleoides*) 佔優勢。此外有鋪地蜈蚣 (*Cotoniaster*)，並且還出現草原類型的植物，如：蓍 (*Achillea millefolia*)、豬殃殃 (*Galium verum*)、異燕麥 (*Helictotrichon Shellianum*)。

4. 低山乾旱灌木草原帶

本帶的西北段和中段均處於低山帶內的準平原化的丘陵地形上，東南段則進入中山帶的下部。帶的下線由西北到東南順次為海拔 800—1,000—1,450 米。本帶內的地層皆為變質岩，有震旦紀的千枚岩、綠色片岩、變質砂岩、雲母片岩、片麻岩和石英岩，也有少量花崗岩。氣候相當乾燥。本帶的上線不是直線式的，它可以沿着陽坡插入到上一帶內去，插入的拔海高度由西北到東南順次為 1,400—1,700—2,000 米。本帶內只見到一個類型的植物羣落。

(8) 灌木草原類型植物羣落 這一類型植物羣落可以用下列兩個羣叢作代表。

(i) 兔耳條—窄葉賴草羣叢 (*Spiraea hypericifolia*—*Aneurolepidium angustum* Ass.) 本羣落分佈山地針葉林內的無林陽坡上，坡度較陡 (30°)，石塊較多。羣落生境的土壤為山地栗鈣土。土壤有較深厚的棕灰色核狀團塊狀結構的腐殖質層，碳酸鹽在 45 厘米開始澱積，100 厘米以下大量澱積。

羣落外貌為枯黃色禾本科草層中分散着草黃色的兔耳條灌木叢，並點綴着綠色的紅果忍冬 (*Lonicera tartatica*) 灌木叢。總覆蓋度 50—70%。

灌木層中以兔耳條 (*Spiraea hypericifolia*) 為優勢，覆蓋度 25%，密度平均 13 株/25 平方米，生長良好，高 60—110 厘米。此外有：紅果忍冬 (*Lonicera tartarica*)、鋪地檜 (*Juniperus sabina*)、鋪地蜈蚣 (*Cotoneaster*)、小薑 (*Berberis heteropoda*)。

草本層中以窄葉賴草 (*Aneurolepidium angustum*) 為優勢，覆蓋度 15%，生長高大，高 80 厘米。此外草原類型的植物很多，有：豬殃殃 (*Galium verum*)、蓍 (*Achillea millefolia*)、委陵菜 (*Potentilla chinensis*)、薺草 (*Koeleria* sp.)、窄葉早熟禾 (*Poa angusti*

folia)、鵝冠草 (*Roegneria Turczaninovii*)、異燕麥 (*Helictotrichon Schellianum*)、大羽茅 (*Stipa capillata*)、紅頂草 (*Agrostis alba*)、綿羊狐茅 (*Festuac ovina*)、貓尾草 (*Phleum phleoides*)、砂漠冰草 (*Agropyron desertorum*)。耐旱的植物也不少，有：頭狀唇形 (*Zizyphora chinopodioides*)、香芥 (*Alyssum sp.*)、金絲桃 (*Hypericum sp.*)、景天 (*Sedum sp.*)、大蒜芥 (*Sisymbrium*)、山葱 (*Allium*)、紅果麻黃 (*Ephedra monosperma*)、藍刺頭 (*Echinops Gmelini*)、瓦松 (*Orostachys*)。

(17) 兔耳條—灰蒿—狐茅羣叢 (*Spiraea hypericifolia*—*Artemisia*—*Festuca ovina* Ass.) 羣落生境的地形均為低緩的丘陵地，一般坡度 10° 左右，母岩為花崗岩、片麻岩；土壤為山地淡栗鈣土。土壤沒有明顯的根系層，質地為輕壤土或礫質輕壤土，30 厘米以下即有碳酸鹽反應，B 層中有石灰漬積層，水分狀況不良，乾燥到稍濕潤，表土為中性，底土為碱性——微碱性反應。

羣落外貌為枯黃色禾本科草叢和灰綠色灰蒿叢相間，其中散佈着黃色的兔耳條灌叢，有時有一些綠色的紅果忍冬灌叢。

灌木層中以兔耳條 (*Spiraea media*) 為優勢植物，覆蓋度一般為 15%，最多達 60%，生長不大好，高度 40 厘米。此外有少量的：紅果忍冬 (*Lonicera tartarica*)、鋪地蜈蚣 (*Cotoniaster*)、鋪地檜 (*Juniperus sabina*)。在乾溝內尚殘留一些上帶內常見的灌木，如：薔薇 (*Rosa sp.*)、小蘖 (*Berberis heteropoda*)、茶藨子 (*Ribes*)。半灌木中以灰蒿 (*Artemisia*) 為優勢，覆蓋度 20%，生長良好，高 15—20 厘米，葉層高 3—6 厘米，葉被灰毛，為耐旱木植物。

草木層中以綿羊狐茅 (*Festuca ovina*) 為優勢植物，覆蓋度少則 15%，多則 50—60%，高 30 厘米，葉層高 10 厘米，葉狹窄，為耐旱的多年生草本植物。此外有一些耐旱的植物。禾本科植物有：大羽茅 (*Stipa capillata*)、早熟禾 (*Poa pratensis*)、落草 (*Koeleria sp.*)。耐旱的草本植物有：牙刷子 (*Elsholtzia*)、藍刺頭 (*Echinops Gmelini*)、綠刺頭 (*Echinops sp.*)、山葱 (*Allium*)、淡黃花菊 (*Inula ammophila*)、頭狀唇形科植物 (*Zizyphora chinopodioides*)、薹草 (*Carex angustifolia*)、扁蓄 (*Polygonum aviculare*)。

在接近蒿屬—禾草半荒漠帶的地方則常有下列耐旱植物出現：錦雞兒 (*Caragana microphylla*)、麻黃 (*Ephedra spp.*)、長葉巢菜 (*Vicia sp.*)、針枝蓼 (*Atriplex lanccolta*)、紅果麻黃 (*Ephedra monosperma*)。

5. 蒿屬—禾草半荒漠帶

本帶處於山麓洪積扇、山前石質平台和前山地帶南部的低丘陵上，地形平坦，間有沖溝。本帶下線由西北到東南的海拔為 550—700—1,200 米。這裏氣候已屬準噶爾盆地乾燥的氣候類型，惟因與前山田比連，所以山上融雪水可以滲入這裏的土壤中，若為低山則石縫中亦可積蓄較多的水分。母質為花崗岩或片麻岩的風化坡植物或洪積物。

土壤為灰鈣土。本帶內只見到一個類型的植物羣落。

(9) 半荒漠類型植物羣落 這一類型植物羣落中已見到的植物羣叢不多，可以下列兩個羣叢為代表。

⑧皺葉蒿—狐茅羣叢 (*Artemisia*—*Festuca ovina* Ass.) 本羣落分佈於本帶西北段洪積扇上，土壤為微量碳酸鹽灰鈣土。土壤腐殖質含量很少，質地為砂質砂壤或含礫砂壤，35—50厘米開始有碳酸鹽反應，60厘米開始有石灰淤積，全剖面乾燥。

羣落外貌單純，一片矮小的灰綠色的皺葉蒿層中均勻地散佈着禾本科的枯黃色草層，植被稀疏，總覆蓋度只 55%。

半灌木的皺葉蒿 (*Artemisia*) 佔絕對優勢，覆蓋度 40%，生長矮小，高 14 厘米，葉層只 4 厘米高，葉被絨毛，為耐旱植物。此外尚有少量其他的半灌木，如：毛蒿 (*Artemisia* sp.)、蒿 (*Artemisia*)。

草本層中心綿羊狐茅 (*Festuca ovina*) 佔優勢，覆蓋度 10%，高 10 厘米，葉層只 1—2 厘米高，為耐旱植物。此外還有一些耐旱植物：菊科植物種（淡黃花）、羽茅 (*Stipa effusa*)。這裏已出現有紅莖毛葉藜 (*Kochia prostrata*)。

⑨毛蒿—羽茅羣叢 (*Artemisia*—*Stipa effusa* Ass.) 本羣落出現於本帶中段和南段的山麓沖積扇和低山上，母質為花崗或片麻岩的坡積物或洪積物，土壤為碳酸鹽褐色土或灰褐色土。土壤中腐殖質含量很低，為灰褐色的含礫砂壤，10—20 厘米開始有碳酸鹽聚積，具有鱗片狀結構，疎鬆而乾燥，並有石膏結晶的出現。

羣落外貌很單純，為一片枯褐色的毛蒿中散佈着枯黃色的羽茅，在低崖的沖溝內則有成小片的銹黃色的兔耳條灌木叢。植被稀疏，總覆蓋數 20%，最高不過 50%。

半灌木的毛蒿 (*Artemisia* sp.) 為優勢植物，覆蓋度 15—35%，高 12—40 厘米，葉層高 5—10 厘米，葉面有毛，為耐旱的鋪地植物。

草本植物中以羽茅 (*Stipa effusa*) 佔優勢，覆蓋度 5%，生長矮小，不過 20 厘米高，葉層只 10 厘米，葉窄窄，為耐旱草本植物。

在沖溝內可以看到生長不良的成叢的兔耳條 (*Spiraea hypericifolia*)，高 30—40 厘米。

此外在低山上的這一羣落中則出現：

灰蒿 (*Artemisia* sp.)、麻黃 (*Ephedra*)、藍刺頭 (*Echinops Gmelini*)。也有荒漠中常見的植物，如：角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*)、哈蟆藜 (*Kochia*)、小蓬 (*Nanophyllum erinaceum*)、優若藜 (*Eurotia ceratoides*)。

6. 山麓半灌木荒漠帶

本帶下線接準噶爾盆地的荒漠植被，本帶主要分佈於東南段山前台地帶。地層為志留紀、奧陶紀的頁岩和片麻岩。地貌是山前洪積扇或剝蝕準平原面。土壤是石膏灰棕色荒漠土。這裏氣候十分乾旱。本帶內只見到荒漠類型的植物羣落。

(10) 荒漠類型的植物羣落這一類型植物羣落中富有代表性的有下列兩個植物羣叢。

⑩小蓬羣叢 (*Nanophytum erinaceum* Ass.) 本羣落多分佈於礫質戈壁上。土壤是石膏灰棕色荒漠土，表面開始在石塊下面有碳酸鹽膜，向下在 47 厘米處出現石膏結晶，通體無結構而乾燥。

羣落外貌極為荒涼，稀疏地散佈着一叢叢的暗灰綠色的小蓬。植被稀疏，總覆蓋度只 5—10%。

半灌木小蓬 (*Nanophytum erinaceum*) 密度為 5 株/1 平方米，覆蓋度 3—6%，為整狀植物，葉成針刺形，植株高 3 厘米，為典型的旱生植物。其他植物很少，只在沖溝內有一些：毛蒿 (*Artemisia* sp.)、羽茅 (*Stipa effusa*)、藍刺頭 (*Echinops Gmelini*)、蛇麻黃 (*Ephedra*)、砂葱 (*Allium* sp.)。

⑪十字假木賊羣叢 (*Anabasis aphylla* Ass.) 本羣落分佈於剝蝕準平原面上的石膏戈壁上，母質是花崗岩，土壤同上一羣叢的。

羣落外貌極為荒涼，在黑色的礫面上散佈着稀疏而矮小的帶有紅花的半灌木叢。

十字假木賊 (*Anabasis aphylla*) 幾乎成純羣，密度 49 株/25 平方米，高 10 厘米，直徑 10—20 厘米，葉已退化，莖肉莖化，為典型整狀旱生植物。

(二) 天山區(瑪納斯段)

本區位於天山北坡的瑪納斯段（以下簡稱山區）。本區的氣候、地貌和土壤條件均不同於阿爾泰山區。因此，天山區的植被也就有它的特點。我們對天山只作了極為初步的對照性（與阿爾泰山區對照）的考察，而並未對天山植被作全面的了解，所以資料有限。天山區植被也成垂直帶狀分佈，由海拔 3,000 米向下有下列幾個植被帶：

1. 亞高山草原甸帶
2. 山地森林、森林草原帶
3. 低山乾草原帶
4. 蒿屬—禾草半荒漠帶
5. 山麓半灌木荒漠帶

現在按照上列次序來敍述各帶內的植物羣落的概況。

1. 亞高山草原草甸帶

本帶處於天山主峯的 3,000—2,700 米範圍內。這裏氣候寒冷而濕潤；地形為陡峻的山坡（坡度 30—40°）和山脊，母岩為變質砂岩；土壤為暗棕色亞高山草原草甸土。土壤表層有 10 厘米的草甸層，向下有 50 厘米厚的暗棕色腐殖層，底部石塊表面有 Fe_2O_3 的斑膜，地面有一個個的土墩。我們在本帶內只到一個羣叢。

①薹草—羽衣草羣叢 (*Carex* sp.—*Alchemilla vulgaris* Ass.) 本羣落分佈於陰坡、半陰坡和半陽坡。羣落外貌在秋末為一片枯黃色的草層中散佈着綠色的羽衣草，石上

鋪以綠色的鋪地檜灌木叢。

薹草 (*Carex* sp.) 在羣落中佔優勢，葉高 20 厘米，根部形成草甸層，根莖繁多，很少開花結果，已大部被牲畜啃食過，為形成土墩的重要植物。

羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*) 為次優勢植物，高 20 厘米，葉層只 5 厘米高，貼地而生，為多年生喜濕潤的雙子葉草本植物。

草原類型的禾本科植物相當多，主要有：雀麥 (*Bromus inermis*)、早熟禾 (*Poa pratensis*)、*Clinelymus nutans*。

喜濕潤而耐寒的植物有：小龍胆 (*Gentiana Turkestanorum*)、大龍胆 (*Gentiana decumbens*)、細葉石竹 (*Silene nana*)、委陵菜 (*Potentilla*)、馬先蒿 (*Pedicularis*)。

高山草甸的植物不多，只有火絨草 (*Leontopodium*)。此外在石縫中尚有鋪地檜 (*Junciperus pseudosabina*)。

2. 山地森林、森林草原帶

本帶佔海拔 2,700—1,400 米的地段，處於阿爾卑斯形山地帶的下部和豬背崖式的山脊帶；地層前者為堅硬變質岩，後者為侏羅紀地層。本帶內氣候比上一帶溫暖，但不如上一帶濕潤。本帶內隨地形、土壤的不同出現兩個類型的植物羣落：

(1) 山地森林類型植物羣落(佔海拔 2,700—1,800 米地段)。

(2) 山地森林草原類型植物羣落(佔海拔 1,800—1,400 米地段)，

現將此兩類型植物羣落內的植物羣叢分述如下：

(1) 山地森林類型羣落 這一類型植物羣落處於阿爾卑斯形山地下部；土壤為山地淋溶褐色土。土壤表層有 10 厘米厚的死覆蓋，向下有富彈性的粗腐殖質層，20 厘米以下為褐色的、疎鬆的屑狀結構的中壤土，70 厘米以下為有似 Fe_2O_3 的聚積的棕褐色重壤土，達 90 厘米時有碳鹽酸反應，全剖面由濕潤到潮濕。我們只看到下列的一個植物羣叢。

(2) 新疆雲杉—苔蘚羣叢 (*Picea Sinkiangensis**—*Mossess Ass.*) 本羣落為新疆雲杉純林，成片狀分佈於陰坡和半陰坡。羣落外貌為成片的由蒼翠色的長圓錐形樹冠的新疆雲杉所組成的林冠。林下陰而不濕，幾乎沒有地被物，只在流水處有一些綠色苔蘚，透光處有一些黃綠色的草本植物。

新疆雲杉 (*Picea Sinkiangensis*) 純林的一般鬱閉度為 0.7—0.9，甚為蔭蔽，樹冠成長圓錐形，胸徑 20—30 厘米，高 23 米，最大的胸徑可達 40 厘米。林木密度為 16 株/100 平方米，伐倒木相當多，可達到 7 株/100 平方米；林內枯死、枯倒的也不少，有的地方因病蟲害而成片地枯死。林木更新良好，見有 1—2 米高的幼苗，密度可以達 24—42 株/25 平方米。林下幾乎沒有活地物，林木基部有死覆蓋，厚達 15 厘米。苔蘚植物還算

* 可能是 *Picea schrenkiana* 的變種

相當多，凡流水處或河谷兩旁山坡上都有成片的苔蘚，最多的有：*Distichium inclinatum* (Ehrh.) Bryol., *Brachythecium glaciale* (Hartm.) Br., *Hygrohypnum palustre* (Huds.) Loeske, *Cirriphyllum piliferum* (Schreb.) Grout, *Bryum neodamense* Itzigs var. *ovatum* (Jur.) Lindb., *Plagiopus oederi* Limpr.

草本植物很少，只在林內透光處有一些：

薹草 (*Carex* sp.)、散形科植物一種、盾葉菊 (*Lactuca*)、石竹科植物一種 (*Silene*)、藍科植物一種 (*Goodyera repens*)、鹿蹄草 (*Pyrola incarnata*)、草莓 (*Fragaria elatior*)、大石竹 (*Silene latifolia*)。

禾本科植物很少，只在林緣有：雀麥 (*Bromus inermis*)、異燕麥 (*Helictotrichon Shelianum*)、河原早熟禾 (*Poa palustris*)。

(2) 山地森林草原類型植物羣落 本類植物羣落內的羣叢隨坡向而有所不同。我們見到有下列三個主要的羣叢：

(3) 早熟禾—羽衣草羣叢 (*Poa annua*—*Alchemilla vulgaris* Ass.) 本羣落分佈在陰坡或平緩的半陰坡上。土壤為典型褐色土。土壤表層有 8 厘米厚的暗棕色生草層，全剖面質地為中壤土，60—100 厘米有鈣積層，通體濕潤。

羣落外貌為綠色或黃綠色的貼地的草層，常有幾株鮮黃花的蒲公英點綴其中。植物被覆蓋很密，總覆蓋度 70—80%。

羣落中以早熟禾 (*Poa annua*) 為優勢植物，高 20 厘米，葉高 3 厘米，為多年生草本植物。

羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*) 為次勢植物，也貼地生長，葉層只 1.5—2 厘米高，為喜濕潤的多年生雙子葉植物。此外有一些喜濕潤的植物，如：薹草 (*Carex* sp.)、車軸草 (*Trifolium repense*)、草莓 (*Fragaria elatior*)、蒲公英 (*Taraxacum*)、龍胆 (*Gentiana Turkestanorum*)、堇菜 (*Viola*)。

也有相當多的草原植物，如：豬殃殃 (*Galium verum*)、薔 (*Achillea millefolium*)、牻牛兒苗 (*Geranium collinum* var. *glandulosum*)。

本羣落在林間空地上亦出現，顯然是森林破壞後形成的，現在又遭牲畜踐踏和啃食，所以形成低草原。

(4) 褥桿蒿—窄葉早熟禾羣叢 (*Artemisia* sp.—*Poa angustifolia* Ass.) 本羣落分佈於陰坡；土壤為暗灰鈣土。土壤表層的腐殖質層只 7 厘米厚，呈暗灰褐色，7 厘米以下即有碳酸鹽反應，24 厘米以下有碳酸鈣積聚，通體為中壤土，稍濕潤，90 厘米以下達黃土母質時呈濕潤狀態。

羣落外貌為黃綠色的窄葉早熟禾低草層中散佈着綠色的襤桿蒿，並點綴着帶紫花的百里香。

羣落總覆蓋度 40—60%。半灌木的褐桺蒿 (*Artemisia* sp.) 為半灌木中的優勢植物，覆蓋度 10%，高 30—40 厘米，密度 4—5 株/平方米。

草本植物中以窄葉早熟禾 (*Poa angustifolia*) 佔優勢，高 30—50 厘米，葉層高 10 厘米，生長良好。此外許多草原植物，如：百里香 (*Ziziphora chinopodioides*)、貓尾草 (*Phleum pratense*)、窄葉賴草 (*Aneurolepidium angustum*)、羽茅 (*Stipa capillata*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、粗糠草 (*Phlomis*)、委陵菜 (*Potentilla anserina*)、薹草 (*Carex* sp.)、阿爾泰紫菀 (*Aster altaicus*)。

⑤圓果薔薇—似野麥羣叢 (*Rosa* sp.—*Clinelymus sibirica* Ass.) 本羣落只出現於 1,800—1,400 米之間的陰坡的凹處。有的地方在羣落內還殘存有一些生長不良的新疆雲杉 (*Picea Sinkiangensis*)。其生境土壤和早熟禾—羽衣草羣叢的相似，不過水分狀況要好一些。

羣落外貌為一叢叢暗綠色的灌木叢下襯托着枯黃色的中草層。

灌木層中以圓果薔薇 (*Rosa* sp.) 佔優勢，密度 9 叢/25 平方米，覆蓋度 30%，高 1.5 米，生有倒刺，為較耐旱的灌木。此外尚有：長果薔薇 (*Rosa turbinata*)、花楸 (*Sorbus tianshanica*)、野山楂 (*Carataegus altaica*)、紅梅子 (*Cotoniaster subracemiflora*)。

草本中以披鹼草 (*Clinelymus sibirica*) 佔優勢，高 70 厘米，葉硬，為較耐旱的植物。此外尚有草原植物：

貓尾草 (*Poleum phleoides*)、鵝冠草 (*Roegneria Turczaninovii*)、野枯草 (*Calamagrostis epigejos*)。

也有一些林下殘留的植物，如：草莓 (*Fragaria elatior*)、石竹科植物一種 (*Silene*)。本羣落顯然是森林被破壞後形成的。

3. 低山乾旱草原帶

本帶佔海拔 1,400—1,000 米的地段，處於山前褶皺丘陵地和山間平原帶的南部。本帶內地形平緩，陽陰坡差別不大，氣候相當乾燥而溫暖。我們只見到兩個羣叢。

⑥灰蒿—狐茅羣叢 (*Artemisia* sp.—*Festuca ovina* Ass.) 本羣落所處生境的母質為黃土，土壤為典型灰鈣土。土壤表層 5 厘米內有乾燥的淺灰色的軟結皮和不良好的海綿狀結構，通體為稍濕潤的中壤土，碳酸鹽反應強烈，21—60 厘米出現白霉狀的石膏新生體。

羣落外貌為黃綠色的低草層中散佈着灰綠色的灰蒿叢，陰坡上尚稀散地分佈一些褐色的小型灌木叢。

半灌木中以灰蒿 (*Artemisia* sp.) 佔絕對優勢，高 15—20 厘米，葉層高 10 厘米，葉被灰毛，為耐旱植物。

草本層中以綿羊狐茅 (*Festuca ovina*) 佔優勢，高 20 厘米，葉層高 10 厘米，為耐旱

的疎叢植物。此外常見有：羽茅 (*Stipa capillata*)、蓍 (*Achillea millefolia*)、火絨草 (*Leontopodium*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、山葱 (*Allium* sp.)。

在陰坡的溝邊也出現一些耐旱的灌木，如：長果薔薇 (*Rosa turbinata*)、兔耳條 (*Spiraea hypericifolia*)、*Lonicera hispida*、玄參科植物一種。

⑦芨芨草羣叢 (*Achnatherum splendens* Ass.) 本羣落分佈於谷地內和山間平原上。羣落外貌為一叢叢枯黃色的芨芨草叢。

芨芨草 (*Achnatherum splendens*) 在羣落中佔絕對優勢，密度 4 叢/平方米，高 60—150 厘米，叢基徑 10—30 厘米。

叢下植物在本帶內主要為：綿羊狐茅 (*Festuca ovina*)、灰蒿 (*Artemisia* sp.)。

在下一帶內主要為苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)。

4. 蒿屬—禾草半荒漠帶

本帶佔 1,000—700 米的地段，處於前山褶皺丘陵地和山間平原的北部。母質仍為黃土；土壤是灰鈣土。本帶內的陰坡已為下一帶植物羣落所侵入，陰坡只見到一個羣叢。

⑧毛蒿—羽茅羣叢 (*Artemisia* sp.—*Stipa capillata* Ass.) 羣落生境的土壤仍為灰鈣土，水分狀況顯得更為乾燥些。

羣落外貌為枯褐色的毛蒿半灌木叢與枯黃色羽茅相間雜。

蒿屬的毛蒿 (*Artemisia* sp.) 為優勢植物，密度 25 株/4 平方米，高 25 厘米，葉層矮小，排列基部，高不過 5 厘米，葉面有毛，為耐旱植物。

禾草中以羽茅 (*Stipa capillata*) 佔優勢，高 50 厘米，葉層 15 厘米，葉細小而堅硬，亦甚耐旱。此外尚有：羽茅 (*Stipa effusa*)、綿羊狐茅 (*Festuca ovina*)、薹草 (*Carex* sp.)、假木賊 (*Anabasis*)。

乾溝內有：針枝蓼 (*Atriplex lanceolata*)、石竹 (*Dianthus*)。

5. 山麓半灌木荒漠帶

本帶下線海拔為 400—500 米。地形為前山褶皺丘陵地的低丘和山麓洪積扇；土壤為淡灰鈣土。本帶上線可以沿陰坡侵入到上一帶內。我們見到以下五個羣叢。

⑨紫葉藜—假木賊羣叢 (*Suaeda*—*Anabasis brevifolia* Ass.) 本羣落處於上一帶的陽坡。植被稀疎，土壤十分乾燥。

羣落外貌為一叢叢稀疎的紫葉藜中散佈着帶有紅花和黃花的假木賊。

紫葉藜 (*Suaeda*) 為半灌木，密度 22 叢/25 平方米，高 20 厘米，葉小而肉質化，甚為耐旱。

假木賊 (*Anabasis brevifolia*) 密度 5 叢/25 平方米，高 20—30 厘米，葉已退化，莖肉質化，為耐旱半灌木。此外有：琵琶柴 (*Reaumuria soongorica*)、豬毛菜 (*Salsola*)。

⑩小蓬羣叢 (*Nanophytum erinaceum* Ass.) 本羣落出現於丘陵地低丘的陽坡上，為純羣。小蓬 (*Nanophytum erinaceum*) 生長矮小而稀疎，密度 23 株/25 平方米，高 15 厘米，成墊狀，葉針刺形，為典型旱生植物。

⑪毛蒿羣叢 (*Artemisia* sp. Ass.) 本羣落多出現於丘陵地低丘的陰坡和坡腳低窪的地方，土壤為淡質鈣土。土壤表層有 8 厘米厚的乾燥的海綿狀孔隙層，通體為中壤土，碳酸鹽反應強烈，27 厘米以下稍濕潤，並開始有石膏新生體。

羣落外貌為稀疎的枯褐色的毛蒿叢，幾乎是純羣。

毛蒿 (*Artemisia* sp.) 密度 53 株/25 平方米，高 20 厘米，葉層高 6 厘米，為旱生植物。此外生有少量的豬毛菜 (*Salsola*)，亦為旱生植物。

⑫毛蒿—角果藜羣叢 (*Artemisia* sp.—*Ceratocarpus arenarius* Ass.) 本羣落出現於山麓洪積扇，土層較薄，下有礫石層。土壤為淡灰鈣土。

羣落外貌為枯褐色的毛蒿叢中散佈着矮小的角果藜。

毛蒿 (*Artemisia* sp.) 密度 27 叢/4 平方米，高 25—30 厘米，生長不良。

角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*) 常成小片地分佈在毛蒿叢之間，高只 5—10 厘米，果有二刺，生長矮小，也很耐旱。此外在溝邊有少量的：檉柳 (*Tamarix chinensis*)、濱藜 (*Atriplex litoralis*)、假木賊 (*Anabasis*)、豬毛菜 (*Salsola*)、優若藜 (*Eurotia ceratooides*)。

⑬假木賊羣叢 (*Anabasis brevifolia* Ass.) 本羣落出現於山麓洪積扇上，土壤乾燥；土層很薄，為石膏灰棕色荒漠土。

羣落外貌為一叢叢稀疎的枯黃色的假木賊半灌木。

假木賊 (*Anabasis*) 密度只 26 株/25 平方米，覆蓋度 20%，高 15 厘米，生長不良，葉已退化，莖肉質化，為旱生半灌木。此外有少量的豬毛菜 (*Salsola*)。在溝邊和溝則有：瑣瑣柴 (*Haloxylon ammodendron*)、優若藜 (*Eurotia ceratooides*)。

(三) 薩烏爾山區

本組對本區的植物學考察工作做得很少，所以材料不多。現在只根據土壤組、草原組的考察資料和本組沿公路線考察的少量資料來進行敘述。本區的地形分為東西走向的山脈，有着窄狹而陡峭的主山帶和低山與山間平原相間的前山帶。本區氣候一方面受北冰洋的濕氣流影響，另一方面受準噶爾盆地的乾燥氣流影響，因而主山帶還比較冷濕，前山帶則相當乾燥。本區的植被與天山的差別很大，而略為近似於阿爾泰山的植被。本區植被亦成垂直帶狀分佈，有下列幾個植被垂直帶：

1. 亞高山草甸帶
2. 山地森林、森林草原帶
3. 低山乾旱草原帶
4. 蒿屬—禾草半荒漠帶

5. 山麓半灌木荒漠帶

現按照上列次序來敘述各帶內的植物羣落類型的概況。

1. 亞高山草甸帶

本帶上線為海拔 3,000 米，下線在陰坡為 2,300 米，陽坡為 2,550 米。本帶上部冰雪活動強烈。母岩為花崗岩，土壤為亞高山草甸土。土壤表層有草甸層，向下有黑色的腐殖質層，底層石塊表面有有機質膠膜，質地為礫質輕壤土到中壤土，通體無碳酸鹽反應，由濕潤至潮濕。植物羣落主要為嵩草羣叢。

①嵩草羣叢 (*Cobresia* sp. Ass.) 羣落外貌為低矮的草層，羣落中以嵩草 (*Cobresia*) 佔優勢，總覆蓋度可達 80—95%。此外有許多高山類型的植物，如：紫狐茅 (*Festuca rubra*)、火絨草 (*Leontopodium*)、龍胆 (*Gentiana*)、委陵菜 (*Potentilla*)、虎耳草 (*Saxifraga*)、蓼 (*Polygonum*)、苔蘚。

2. 山地森林、森林草原帶

本帶下線在陰坡為 1,600 米，陽坡為 2,200 米。帶的相對高度很狹窄。本帶所處地形為古老的準平原地形。森林只出現於切割較深的谷地的坡度較陡的陰坡上。有草原向森林侵入的現象，而且表現得相當強烈。本帶內見到有下列兩個主要的植物羣落。

②西伯利亞落葉松—紅栒子—薹草羣叢 (*Larix sibirica*—*Cotoniaster*—*Carex* Ass.) 本羣落只成小片地出現於切割較深的峽谷地區的坡度較陡的陰坡。母岩為花崗岩和灰綠岩；土壤為山地森林土。土壤 A₀ 層為半腐蝕的殘落物和草根層，A₁ 層為暗棕灰色中壤土，A₂ 層為暗棕灰色輕壤土，B 層為灰棕色重壤土，通體濕潤，達 83 厘米時在石塊背面有碳酸鹽反應，並有 Fe_2O_3 的膠膜。

羣落外貌為稀疏的黃色樹冠的西伯利亞落葉松成片地出現在山坡上，為純林。

西伯利亞落葉松 (*Larix sibirica*) 生長不良，鬱閉度 0.1—0.3，胸徑 20—30 厘米，高 10—15 米，主幹尖削，基部膨大；一般均為在陰坡上稀疏地豎立着幾株立木。

灌木層中以紅栒子 (*Cotoniaster*) 為優勢植物，葉大多毛，為較耐旱的喜陽植物。此外有：金銀花 (*Lonicera coerulea*)、大葉繡線菊 (*Spiraea chamaedryfolia*)、薔薇 (*Rosa Beggeriana*)。

草本層中以薹草 (*Carex* sp.) 佔優勢。此外有少量的：唐松草 (*Thalictrum*)、石竹科植物一種 (*Silene*)、苔蘚。

更新層還算好，見有密度 30 株/4 平方米，高 1.5 米的幼樹。

③狐茅—薹草羣叢 (*Festuca ovina*—*Carex pediformis* Ass.) 本羣落出現在地形開寬的坡面上，土壤為山地黑土。土壤表層有 7 厘米厚的草墊層，向下有 25 厘米厚的黑色腐殖質層，通體為濕潤的輕壤土，50 厘米以下有鐘乳狀的碳酸鈣新生體，碳酸鹽反應強烈。

羣落中以綿羊狐茅 (*Festuca ovina*) 佔優勢；薹草 (*Carex pediformis*) 為次優勢低草。

此外禾本科植物種類不多，見有：異燕麥 (*Helictotrichon*)。雙子葉植物較多，有：溝籽子 (*Anlacolepis*)、斗蓬草 (*Alchemilla vulgaris*)、野菊 (*Brachanthemum*)、金臘梅 (*Potentilla chinensis*)、紅花草 (*Hedysrum*)、薔 (*Achillea millefolia*)、蒿 (*Artemisia* sp.)。

在較陰濕的地方還殘留一些灌木，如：大葉繡線菊 (*Spiraea chamaedryfolia*)、薔薇 (*Rosa Beggerina*)。地面尚有一些苔蘚和地衣。

3. 低山乾旱草原帶

本帶下線在陰坡為 800 米，陽坡為 1,500 米，為典型的乾草原。本帶處於前山地帶。由於地形、土壤的不同，出現不同的植物羣落。

④ 狐茅 + 羽茅羣叢 (*Festuca ovina*—*Stipa capillata* Ass.) 本羣落出現於低山上，土壤為山地栗鈣土。土壤 A 層 17 厘米，B 層 13 厘米，A 層為灰棕色或栗色，B 層色稍淺，A、B 層為碎屑狀結構，通體稍濕潤，碳酸鹽反應在 20 厘米左右開始，並迅速過渡到粉末狀和眼狀石灰斑的鈣積層，石塊背面有鐘乳狀的 CaCO_3 聚積。

羣落外貌為一片枯黃色禾本科中草層，總覆蓋度 40—60%。

羣落中以綿羊狐茅 (*Festuca ovina*)、佔優勢，羽茅 (*Stipa capillata*) 為次優勢植物。達本帶的下部，則羽茅反佔優勢。此外多為乾草原中常見的植物，有：扁穗冰草 (*Agropyron cristatum*)、窄葉賴草 (*Aneurolepidium angustum*)、隱子草 (*Cleistogenes*)、蒿 (*Artemisia* sp.)、金臘梅 (*Potentilla chinensis*)、山葱 (*Allium*)。

此外溝邊有一些灌木繡線菊 (*Spiraea hypericifolia*)、優若藜 (*Eurotia ceratoides*)、錦雞兒 (*Caragana microphylla*)。

⑤ 羽茅—灰蒿羣叢 (*Stipa capillata*—*Artemisia* Ass.) 本羣落出現於山間洪積、沖積平原上，土壤為微量碳酸鹽灰鈣土。土壤為灰棕色和黃棕色砂土，除表土外，通體無結構，30 厘米開始有碳酸鹽反應和澱積，有明顯的鈣積層。

羣落外貌為一片枯黃禾本科草層中夾有雜以灰綠色的蒿屬，總覆蓋度 40—45%，一般高度 20—30 厘米。

草本植物中以羽茅 (*Stipa capilata*) 佔優勢，半灌木的灰蒿 (*Artemisia* sp.) 為次優勢種。此外有一些草原中常見的植物，如：扇穗冰草 (*Agropyron erisatum*)、綿羊狐茅 (*Festuca ovina*)、榆子草 (*Cleistogenes*)、山葱 (*Allium* sp.)。

耐旱的蓼科植物也有出現，如：優若蓼 (*Eurotia ceratoides*)、角果蓼 (*Ceratocarpus arenarius*)。

4. 蒿屬—禾草半荒漠帶

本帶下線海拔高度在陰坡為 450 米，陽坡為 1,050 米。母質為在第三紀地層上的第四紀坡積物。土壤為淡灰鈣土。土壤表層淺灰色，有片狀結構，多孔隙，B 層為灰棕色和黃棕色，表層起即有碳酸鹽反應，33 厘米處大量積聚 CaCO_3 ，60 厘米以下減少，而

石膏大量積聚起來，代表性的植物羣落見到有：

(6)毛蒿—羽茅羣叢 (*Artemisia* sp.—*Stipa effusa* Ass.) 羣落外貌為枯黃色的禾本科草層和枯褐色的毛蒿叢相間雜。

羣落中除半灌木毛蒿 (*Artemisia* sp.) 佔優勢外，草本植物中以羽茅 (*Stipa effusa*) 佔優勢。此外尚有一些荒漠植物，如：優若藜 (*Eurotia ceratoides*)、小蓬 (*Nanophytum erinaceum*)、巴錫藜 (*Bassia*)、角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*)。

5. 山麓半灌木荒漠帶

本帶下線接準噶爾盆地荒漠。本帶所處地形為山前台地或山麓洪積扇；母質為石礫洪積物和坡積物。土壤為石膏灰棕色荒漠土。本帶內代表性植物羣落見有：

(7)小蓬羣叢 (*Nanophytum erinaceum* Ass.) 優勢植物為小蓬 (*Nanophytum erinaceum*)。此外有一些蒿 (*Artemisia*)。

(8)半灌木豬毛菜羣叢 (*Salsola* Ass.) 本羣叢出現於山麓洪積扇上，土壤為石膏灰棕色荒漠土。

羣落外貌為一叢叢枯黃色的矮小的半灌木叢。

半灌木豬毛菜 (*Salsola*) 佔優勢，密度 16 株/4 平方米，覆蓋度 15%，高 20 厘米，葉有毛，枝灰白色，為旱生植物。此外有少量的：豬毛菜 (*Salsola*)。溝內有：瑣瑣柴 (*Haloxyton ammonidendron*)、針枝蓼 (*Atriplex lanceolata*)、似蓼藜 (*Salola arbuscula*)、蒿 (*Artemisia* sp.)、地膚 (*Kochia*)。

(四) 準噶爾盆地區(主要是瑪納斯河流域)

正如前面地貌一章中所言及的那樣，本區為一內陸盆地。氣候為大陸性氣候。地貌為淤積平原，中部為古爾班通古特沙漠，西南部為瑪納斯河流，地勢最低；瑪納斯河以東地勢逐漸增高，由沙漠地帶而過渡到礫質戈壁地帶。盆地南部近天山北麓為泉水露出地帶，多沼澤和窪地。地下水位由南向北逐漸降低，河流兩邊地下水位常達地面。考察區內土壤隨中小地形的變化而有所不同，有沼澤土、灰鈣土、鹽土、碱土、石膏灰棕色荒漠土和龜裂土等。因此，植被屬荒漠類型。但是隨生境的不同而出現不同的植物羣落。我們觀察到有下列的一些植被類型。

1. 泉區沼澤植物羣落 這一類植物羣落中以蘆葦羣叢為主。

(1)蘆葦羣叢 (*Phragmites communis* Ass.) 這一羣落出現於天山北麓山麓半灌木荒漠帶以下的潛水面達地表的低窪地河旁低地和湖沼邊緣地帶。

本羣落幾乎為純羣。但是隨着地面積水的深度、積水時間的間續和潛水面的高低不同，蘆葦的生長狀況有所不同，羣落組成中的其他種類的出現也有所不同。羣落生境的土壤為沼澤土。土壤通體溼潤，表層有半泥炭，40 厘米以下有鐵斑，並有 H_2S 和有機質腐解的氣味。

羣落外貌為一片枯黃色的蘆葦叢上飄着灰白色的蘆花。

蘆葦 (*Phragmites communis*) 在潛水面達地表的地方則覆蓋度可達 90—95%，高 3—4 米。在短期積水的地方則覆蓋度只有 60%，高 1—2 米。

在長期積水地方的蘆蘆葦叢中，或者沒有其他植物，或者只有少量的：白前 (*Cynanchum*)、沼澤蕨 (*Thelypteris palustris*)、香蒲 (*Typha Laximanii*)、苔蘚 (*Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Moenkem. var. *Polycarpus* (Bland.) Beyol.)。

在短期積水地方則有：菊科植物一種、薹草、蕕 (*Marsilea aegyptiaca*)、車軸草 (*Trifolium fragiferum*)。

2. 泉區喬、灌木植物羣落 這一類型的植物羣落均分佈於天山北麓泉區內的河流沖積物上。羣落生境的土壤為草甸灰鈣土。土壤剖面內有明顯的沖積層次，土壤顏色以灰色為主，質地為砂壤土，碳酸鹽反應強烈，67 厘米以下有潛育層，有銹斑。主要有下列的植物羣落。

②榆樹—苦豆子羣落 (*Ulmus pumila*—*Sphora alopecuroides* Ass.) 羣落外貌遠觀為一片綠色的榆樹林，近視則為稀疏的主幹彎曲的榆樹下分佈着灰綠色的苦豆子灌木叢。

喬木層中主要是榆樹 (*Ulmus pumila*) 密度 4 株/100 平方米，胸徑 10—15 厘米，大者可達 50 厘米，高 7—8 米，枝下高 1—2 米，不成材，生長矮小的常 3—4 株叢生一起。

林下灌木主要是苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)，覆蓋度 25—70%，密度 10—30 株/25 平方米，高 70—110 厘米。此外有：銹蒿 (*Artemisia* sp.)、大灰葉蒿 (*Artemisia* sp.)。

③榆樹—優若藜羣叢 (*Ulmus pumila*—*Eurotia ceratoides* Ass.) 本羣叢喬木層中仍以榆樹為主，但密度只 1—2 株/100 平方米。林下灌木則以優若藜 (*Eurotia ceratoides*) 為主，覆蓋度 40—80%，密度 28—38 叢/25 平方米，高 60—80 厘米。此外有一些：駱駝刺 (*Alhagi pseudoalhagi*)。

④榆樹—蒿屬羣叢 (*Ulmus pumila*—*Artemisia* Ass.) 本羣叢中喬木仍以榆樹為主，密度同上一羣叢。林下半灌木以蒿 (*Artemisia* sp.) 為主，覆蓋度 45%，高 50—70 厘米。此外尚有：銹蒿 (*Artemisia* sp.)。以上這三個羣叢常混合在一起，形成複合植物羣落。

3. 旱生蘆葦植物羣落 這一羣系分佈於泉區沼澤邊緣地區、盆地中部河流兩岸的乾河床以及舊的沼澤地，面積很廣，好多已開墾為耕地。這裏地面不長期積水，地下水位較高；土壤屬潛育灰鈣土。有下列幾個羣叢。

⑤蘆葦羣叢 (*Phragmites communis* Ass.) 本羣落生境的土壤為暗潛育灰鈣土，地下水位高。土壤表層有草甸過程，暗灰，27 厘米以下有銹斑，為砂土，有碳酸鹽反應，水分狀況稍濕潤。

羣落外貌為一片稀疏的枯黃色（已經霜）的蘆葦叢，為純羣。蘆葦 (*Phragmites communis*) 在這裏生長不好，覆蓋度 5—50%，高 1—1.5 米，高低不齊，種小葉硬，有旱生特

徵。

⑥蘆葦—蒿屬羣叢 (*Phragmites communis*—*Artemisia* Ass.) 本羣落生境的土壤為淡鹽育灰鈣土。土壤表層有機質少，地下水位低於前一羣叢的。

羣落總覆蓋度 40%。蘆葦 (*Phragmites communis*) 覆蓋度 35%，高 1.2 米。蒿屬 (*Artemisia*) 覆蓋度 10%，高 80 厘米。此外尚有：苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、駱駝刺 (*Alhagi pseudoalhagi*)、倒倒草 (*Dodartia orientalis*)、優若藜 (*Eurotia ceratoides*)。

羣落中已出現有小片的：檉柳 (*Tamarix chinensis*)、白刺 (*Nitraria Schroberi*)、霸王 (*Zygophyllum Fabago*)。

4. 茴芨草植物羣系 本羣系出現於近湖高地或河邊的乾河床上，不遭水淹，土壤為草甸灰鈣土。見有下列幾個羣叢：

⑦ 茴芨草—蒿屬羣叢 (*Achnatherum splendens*—*Artemisia* Ass.) 本羣落出現於湖邊較高的平坦地上。羣落生境的土壤為草甸灰鈣土。土壤表層往往有薄層的半腐解有機質層，以灰色輕壤土為主，全剖面有碳酸鹽反應，67 厘米以下有 CaCO_3 濲積層。

羣落外貌為枯黃色的茴芨草叢下散佈着灰綠色的蒿屬和苦豆子。

茴芨草 (*Achnatherum splendens*) 為優勢植物，成叢生長，高 60—200 厘米，叢基徑 60—300 厘米，叢基距 2—5 米。叢間隙地上為蒿屬 (*Artemisia*) 佔優勢，覆蓋度 20—25%，高 45 厘米。此外尚有：苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、優若藜 (*Eurotia ceratoides*)、單葉蒿 (*Artemisia mongolica*)、鹽豆木 (*Halimodendron halodendron*)。

⑧ 茴芨草羣叢 (*Achnatherum splendens* Ass.) 本羣落出現於距河邊 500 米左右的低地或舊河床上，舊沼澤邊緣的較高的平坦地上也有出現。生境的土壤為鹽化草甸灰鈣土。土壤表層有 6 厘米厚的暗深灰色草層，6—42 厘米處有銹斑，42 厘米以下有石灰斑點，通體乾燥，質地為輕壤到中壤，全剖面有碳酸鹽反應。

羣落中茴芨草 (*Achnatherum splendens*) 已生長不好，覆蓋度 40—60%，高 1.3—1.5 米，叢基徑 5—10 厘米，叢基距 20 厘米左右。此外由於微地形起伏，在凹處的土壤鹽漬化加強，因此出現：短鱗木賊 (*Brachylepis* sp.)、檉柳 (*Tamarix chinensis*)、藍雪草 (*Statice bicolor*)、泡泡刺 (*Nitraria Schroberi*)。

5. 胡楊植物羣系 本羣系出現於淤積平原上河流旁的較低地區，不遭泛濫。這裏的地下水位較高，淤積過程明顯，土壤仍為鹽育灰鈣土，只地下水位高一些。在近河旁的砂丘邊緣平地上也常出現這一羣系。本羣系有下列幾個羣叢：

⑨ 胡楊—茴芨草羣叢 (*Populus euphratica*—*Achnatherum splendens* Ass.) 羣落外貌一片金黃色的(已經霜)林冠下面散佈着枯黃色的茴芨草叢。

胡楊 (*Populus euphratica*) 為林木層中優勢植物，常 3—5 株叢生在一起，鬱閉度 0.1—0.4，密度 5—8 株/100 平方米，高 10—20 米，枝下高 4—10 米，胸徑 20—40 厘米。此

外可以見到一些砂棗 (*Elaeagnus angustifolia*), 高 5—6 米, 已生長不良, 多曲折枯死。

芨芨草的覆蓋多度 30—50%, 成片出現, 高 1.6—1.8 米。此外也見到下列一些植物: 鹽豆木 (*Halimodendron halodendron*)、柳葉藤 (*Asperula asparine*)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、優若葵 (*Eurotia ceratoides*)、檉柳 (*Tamarix chinensis*)、泡泡刺 (*Nitraria Schroberi*)、霸王 (*Zygophyllum Fabago*)、單葉蒿 (*Artemisia mongolica*)。

⑩ 胡楊—蛤蟆蒿羣叢 (*Populus euphratica*—*Camphorosma Lessingii* Ass.) 本羣落生境的土壤為弱鹽化草甸灰鈣土, 地面板結而有鹽結皮。

羣落外貌為稀疏的金黃樹冠的胡楊林下鋪着暗綠色的蛤蟆蒿。

胡楊 (*Populus euphratica*) 很稀疏, 密度 5 株/100 平方米, 胸徑 15 厘米, 高 5—6 米, 顯然已居於衰亡階段。

蛤蟆蒿 (*Camphorosma Lessigii*) 鋪地而生, 覆蓋度 70%, 葉針狀而密生, 為耐鹽植物, 葉層高 2—3 厘。

此外在胡楊植株四周有下列一些植物: 鹽豆木 (*Halimodendron halodendron*)、蒿屬 (*Artemisia*)、藍雪草 (*Statice bicolor*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)。

6. 鹽土複合植物羣落 這一類羣落出現於山麓洪積扇下緣低窪地、河旁低地和盆地內部一些低窪地上。土壤均為鹽土。我們看到下列一些代表性的羣叢。

⑪ 檉柳—對葉鹽蓬羣叢 (*Tamarix chinensis*—*Girgensohnia oppositifolia*? Ass.) 本羣落出現於河旁低地, 土壤為疎鬆硫酸鹽土。土壤表面有疎鬆結皮和白鹽霜, 向下有 6 厘米厚的疎鬆結殼, 有海綿狀細孔, 表層向下 33 厘米乾燥而有白鹽斑, 33—66 厘米有鹽斑聚積層, 以下則有銹斑, 全剖面為砂壤土, 均有泡沫反應。

羣落外貌為一叢叢金黃葉的檉柳灌叢間散佈着矮小而枯死的對葉鹽蓬。

檉柳 (*Tamarix chinensis*) 稀疏, 密度 10 叢/25 平方米, 高 2 米, 覆蓋度 40%, 生長不良。

對葉鹽蓬 (*Girgensohnia oppositifolia*) 很多, 覆蓋度 60%, 高只 20 厘米。此外有: 碱蓬 (*Suaeda*)、優若葵 (*Eurotia ceratoides*)。

⑫ 鹽穗木羣叢 (*Halostachys Belangeriana* Ass.) 本羣落所處生境同上一羣落, 不過土壤鹽分含量要高些。

羣落外貌為一叢叢黃綠色的鹽穗木灌叢。鹽穗木 (*Halostachys Belangeriana*) 為優勢植物, 覆蓋度 50%, 密度 17 叢/25 平方米, 一般高 40 厘米, 葉和果序均肉質化, 表面光滑, 含鹽分很多, 為鹽生植物。此外還有: 鹽爪爪 (*Kalidium foliatum*)、藍雪草 (*Statice bicolor*)、琵琶柴 (*Reaumuria soongorica*)、檉柳 (*Tamarix chinensis*)、鹽千屈菜 (*Halopeplis*)。

⑬ 碱蓬—鹽爪爪羣叢 (*Suaeda*—*Kalidium foliatum* Ass.) 本羣落的生境為淤積平原

上的窪地，土壤為黑色結皮氯化物鹽土。土壤表面有一層黑而薄的結皮，向下有4厘米厚的鹽結皮，更下有7厘米厚的鹽斑層，更向下達20厘米開始有鹽斑聚積，20厘米向下鹽斑少而有銹斑。

羣落外貌為一叢叢枝條枯竭的、葉黃色的（已經霜）碱蓬和小叢的葉黃色的鹽爪爪。

碱蓬 (*Suaeda*) 密度達 16 株/25 平方米，覆蓋度 35%，高 50—60 厘米，葉強度肉質化，表面光滑，果為漿果，均含很多鹽分，為鹽生植物。

鹽爪爪 (*Kalidium foliatum*) 亦相當多，密度 12 株/25 平方米，覆蓋多度 15%，高 40 厘米，葉肉質化而含鹽分，果序肉質化，為鹽生植物。此外尚有：假木賊 (*Anabasis brevifolia*)、碱蓬 (*Suaeda*)、琵琶柴 (*Reaumuria soongarica*)、豬毛菜 (*Salsola*)。地面有枯死的鹽生地衣，顯示出有定期積水的現象。

⑭鹽千屈菜羣叢 (*Halocephalus* Ass.) 本羣落出現於山麓沖積扇下緣低窪地上，土壤為潛育性鹽土。土壤表面有疏鬆鹽晶堆，向下有 8 厘米厚的疎鬆鹽晶層，向下達 30 厘米有透明的鹽晶，再向下已無根系，為具有黃白色鹽斑層，土壤為濕潤—潮濕的中壤—重壤土。

羣落外貌為一叢叢綠色的鹽千屈菜之間散佈着少量的紅花的豬毛菜 (*Salsola rossica*)，並有極少量高大倒伏的瑣瑣柴和檉柳。植被稀疎，總覆蓋度 15%。

鹽千屈菜 (*Halocephalus*) 密度 14 株/25 平方米，高 30 厘米，覆蓋度 10%，秋末尚未成熟，葉和果序均肉質化，含鹽很多，為鹽生半灌木。豬毛菜 (*Salsola*) 為數不多，高只 15—20 厘米，葉肉質化，也是鹽生植物。此外殘留有一些：瑣瑣柴 (*Haloxylon ammodendron*)、琵琶柴 (*Reaumuria soongarica*)、檉柳 (*Tamarix chinensis*)。瑣瑣柴雖高大，但生長萎縮，枝葉凋殘，已倒伏，並有許多已枯死；檉柳生長也不好。

⑮鹽角草—碱蓬羣叢 (*Salicornia herbacea*—*Suaeda* Ass.) 本羣落出現在山麓鹽池的心中；土壤為鹽沼澤，在 15 厘米厚的鹽層下為灰綠色淤泥。

鹽角草 (*Salicornia herbacea*) 成斑狀分佈，覆蓋度可達 50%，高 20 厘米，為鹽生草本植物。碱蓬 (*Suaeda*) 也相當多，為鹽生草本植物。

此外尚稀疎地散佈一些在鹽沼澤上掙扎的蘆葦 (*Phragmites communis*)，葉細長而堅硬，葉尖成刺狀，穗小而尖削，秋末經霜後呈金黃色。也有一些卜氏草 (*Puccinellia pamirica*)。

⑯野麻羣叢 (*Apocynum venetum* Ass.) 本羣叢出現在鹽池邊緣地帶，在鹽分較重的草甸灰鈣土上的芨芨草或蘆葦叢中也有散生的出現。羣落生境的土壤為鹽化草甸灰鈣土。

羣落外貌為一片金黃色的野麻叢。羣落中以野麻 (*Apocynum venetum*) 佔絕對優勢，高 1.5 米。此外有：菊科植物一種（有膠）、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、窄葉賴草

(*Anurolepidium angustum*)。

7. 灌木荒漠植物羣落 這一類型植物羣落分佈在廣大的淤積平原上，地下水位深達 10 餘米以上，土壤為鹽化灰鈣土。隨地形土壤不同而出現下列幾個富有代表性的植物羣叢。

(i) 琥珀柴羣叢 (*Haloxylon ammodendron* Ass.) 本羣落出現於淤積平原中稍有起伏地區的窪地和高地的過渡地帶；土壤為弱度鹽化灰鈣土。土壤質地為輕壤土，表土疏鬆，為暗灰色，24—62 厘米處由於乾燥到稍濕潤，其上下均乾燥，通體有碳酸鹽反應，15—24 厘米處有鹽斑。

羣落外貌為灰幹綠枝的琥珀柴灌木叢，幾乎為純羣。

琥珀柴 (*Haleoxylon ammodendron*) 已成大灌木林或亞喬木林，佔相當大的面積，密度 19—58 株/25 平方米，覆蓋度 40—70%，高度不一，生長良好的可高達 4 米，莖徑達 8—15 厘米，有粗達 28 厘米的。生長較差的高只 50 厘米。枝幹乾脆，甚易折斷，無葉，莖木質化，味鹹苦，為良好燃料。林內無其他植物，林緣常見到：針枝蓼 (*Atraphaxis*)、霸王 (*Zygophyllum Fabago*)、駱駝刺 (*Alhagi pseudoalhagi*)、優若蓼 (*Eurotia ceratoides*)。

(ii) 檉柳羣叢 (*Tamarix chinensis* Ass.) 本羣叢出現於近沙漠的較高的地方，土壤為中度鹽化灰鈣土。

羣落外貌為一片片金黃色檉柳叢。叢間空地上散佈着一些綠葉的鹽千屈菜。

檉柳 (*Tamarix chinensis*) 形成稀疎灌木叢，生長已不良，密度 14 叢/25 平方米，高 1.1 米，葉含鹽分，基部形成小砂丘，高 20—30 厚米，植株密生時，小砂丘連成片，表面有 5 厘米的落葉層，其下為濕潤砂土。

此外叢間已出現：紫紅色大花的豬毛菜 (*Salsola Koashinseyi*)、鹽穗木 (*Halostachys Belangeriana*)、琵琶柴 (*Reaumuria soongorica*)、泡泡刺 (*Nitraria Schroberi*)。

空地上已有白鹽霜，並出現：鹽千屈菜 (*Halopeplis*)。

(iii) 琵琶柴羣叢 (*Reaumuria soongorica* Ass.) 本羣落處於淤積平原中稍有起伏地形的最高處；土壤為強鹽化灰鈣土、碱化灰鈣土或疏鬆硫酸鹽土。強鹽化灰鈣土的特徵是：以棕色為主，表面有 3 厘米厚具有蜂窩孔隙的殼狀層，130 厘米以上為輕壤土，越向下越黏重，地下水有上升現象，越向下越濕潤，3 厘米即開始有鹽斑，36 厘米開始有石膏結晶，通體有強烈碳酸鹽反應。碱化灰鈣土特徵為：地下水位繼續下降，引起脫鹽、碱化過程，土壤表面有 1 厘米厚的結皮殼，6—14 厘米為碱化層，14—158 厘米有石膏聚積，上少下多，14 厘米以下稍濕潤，通體有碳酸鹽反應。

羣落外貌甚為荒涼，只見一叢枯褐色的琵琶柴灌木叢。

琥珀柴 (*Reaumuria soongorica*) 密度 14—30 株/25 平方米，覆蓋度不過 30—45%，高 30—50 厘米，為泌鹽植物。

一般羣叢中不見其他植物，但條件較好處可以見到有：瑣瑣柴 (*Haloxylon ammodendron*)、檉柳 (*Tamarix chinensis*)、假木賊 (*Anabasis*)、藍雪草 (*Statice bicolor*)、碱蓬 (*Suaeda*)。

⑩假木賊—豬毛菜羣叢 (*Anabasis aphylla*—*Salsola Korshidskyi* Ass.) 本羣落出現於砂漠北邊的淤積平原上；和砂丘之間的平地上，土壤為龜裂土。土壤地質——土壤過程強烈，地表有龜裂，質地為輕壤——砂土，鹽斑分佈在 25 厘米以上，向下漸少，土壤乾燥，60 厘米以下才稍濕潤，全剖面碳酸鹽反應強烈。

羣落外貌極為荒涼，一片黃棕色龜裂土面上，稀散着幾株綠莖黃花的假木賊灌木 (*Anabasis aphylla*) 和大紅花的豬毛菜 (*Salsola Korhsuseyi*)。

假木賊 (*Anabasis*) 密度 17 株/25 平方米，覆蓋度 10%，高 40—50 厘米，為灌木，有時出現一兩株瑣瑣柴 (*Haloxylon ammodendron*)。豬毛菜 (*Salsola*) 覆蓋度只 10%，高 10 厘米。

8. 灌木砂漠植物羣落 這一類植物羣落出現在盆地中部的砂漠地帶和一些河、湖邊上的砂丘地區。這裏的砂丘為曾經活動在淤積平原上的風積砂丘，現已相當穩定，長列砂丘，形如波浪起伏，砂丘在砂漠邊緣的高出平原面 10—30 米，也見有高達 50 米的大砂丘。這裏的土壤為砂質灰棕色荒漠土。我們見到兩個代表性相當大的羣叢。

⑪瑣瑣柴—三芒草羣叢 (*Haloxylon ammodendron*—*Aristida pennata* Ass.) 本羣落均出現於砂丘上，在一般的砂丘上可以上升到頂部，相對高度達 50 米的砂土的丘頂則為不毛之地。

羣落外貌還算不太荒涼，黃棕色的砂丘上叢生着黃綠色的瑣瑣柴，並散佈着成叢的枯黃色的三芒草。

瑣瑣柴 (*Haloxylon ammodendron*) 多出現於砂丘的背風面和低丘的頂部，成叢生長，在砂丘的陰面的覆蓋度可達 90%（就瑣瑣柴叢內而言），高達 90 厘米，而陽坡上的則只有 40%，高 40 厘米；也曾看到最高達 1.5 米的，可見它是最耐旱的灌木。三芒草 (*Aristida pennata*) 成叢地散佈在砂丘的背風面和迎風面的低丘上，一般覆蓋度可達 15%，高 25—30 厘米，葉已旱枯。此外在低砂丘上和較高砂丘的背風面上也可以看到：砂拐棗 (*Calligonum*)、檉柳 (*Tamarix chinensis*)、砂蓬 (*Agriophyllum arenarinum*)、刺穗禾 (*Elymus giganteus*)、珍珠豬毛菜 (*Salsola iliensis*?)。

⑫瑣瑣柴—砂蒿羣叢 (*Haloxylon ammodendron*—*Artemisia* Ass.) 本羣落均出現於砂丘之間的平地上，地面有厚數米的砂層。

羣落外貌為黃綠色的瑣瑣柴中均勻散佈着枯褐色的砂蒿。

瑣瑣柴 (*Haloxylon ammodendron*) 密度為 16 株/25 平方米，覆蓋度 20%，高 1 米，生長反不如砂丘上的良好。砂蒿 (*Artemisia* sp.) 密度 14 株/25 平方米，覆蓋度 50%，

高30厘米，葉細小而排列於基部，為耐旱的植物。以外還有一些少見的植物：對葉鹽蓬 (*Girgensohnia oppositifolia*)、珍珠豬毛菜 (*Salsola iliensis*)、蘆葦 (*Phragmites communis*)、百合科植物的獨尾草 (*Eremurus altaicus*)。

9. 碳質荒漠植物羣落 這一類型植物羣落出現於砂漠以北礫質戈壁上、古額爾齊斯的階地和阿爾泰山的山前平原上，均為第四紀沉積物，多卵石和砂土，且有礫面。這裏的土壤均為石膏灰棕色荒漠土。這裏地勢為盆地中最高處，不能接受阿爾泰山的山水，所以其為乾旱而荒涼，為盆地中最荒涼的地區。我們見到有下列幾個植物羣落。

②3分叉假木賊羣叢 (*Anabasis truncata* Ass.) 本羣落出現於古額爾齊斯河的河成階地和第四紀及現代沖積層上。土壤表面有一層直徑3—4厘米的石英礫石組成的礫面，土壤表層在1—2厘米的片狀結構下有海綿狀結構，通體乾燥，碳酸鹽反應由表面開始向下達30厘米，50厘米以下有石膏結晶。

分叉假木賊 (*Anabasis* sp.) 為矮小墊狀植物，生長稀疎，密度40株/25平方米，20厘米高，植株直徑20厘米，莖肉質化，葉已退化，為旱生的半灌木。此外有少量的下列的植物：短叉假木賊 (*Anabasis elatior*)、十字假木賊 (*Anabasis brachiata*)、琵琶柴 (*Reaumuria soongorica*)、皺葉蒿 (*Artemisia* sp.)。

②4毛蒿羣叢 (*Artemisia* sp. Ass.) 本羣叢面積不大，出現於上一羣叢生境的較低窪的地方，土壤中卵砂些。

本羣叢基本上和天山區山麓半灌木荒漠帶內的相同。羣落外貌為一叢暗褐色的毛蒿叢。半灌木毛叢 (*Artemisia* sp.) 覆蓋度8—9%，高30厘米，為旱生植物。此外尚見有：檉柳 (*Tamarix chinensis*)、優若藜 (*Eurotia ceratoides*)、豬毛菜 (*Salsola*)、針枝蓼 (*Atraphaxis lanceolata*)。

②5紅莖假木賊—毛蒿羣叢 (*Anabasis salsa*—*Artemisia* Ass.) 本羣叢出現於古額爾齊斯河的老河成階地上，土壤仍為石膏灰棕色荒漠土，但卵石較少，地面無礫面。

羣落外貌為帶紅莖的紅莖假木賊半灌木叢與枯褐色的毛蒿叢交錯相間，並夾有一些綠色的瑣瑣柴。總覆蓋度還不到15%。

紅莖假木賊 (*Anabasis*) 覆蓋度10%，高15厘米，無葉，莖紅色略肉質化，為旱生植物。毛蒿 (*Artemisia* sp.) 覆蓋度5%，高20厘米，為旱生植物。此外有少量的瑣瑣柴 (*Haloxylon ammodendron*)。

②6瑣瑣柴—琵琶柴羣叢 (*Haloxylon ammodendron*—*Reaumuria soongarica* Ass.) 本羣叢出現於盆地西邊砂吾爾山山麓具有低丘的剝蝕準平原面上，土壤為礫質荒漠土。土壤表面鋪滿具有岩漆的礫石，土壤質地為砂土，石灰反應強烈，28厘米開始為石塊較多的石膏層。植物被覆蓋稀疎，總覆蓋度5—15%。

瑣瑣柴 (*Haloxylon ammodendron*) 成叢生長，密度7叢/25平方米，高50厘米，生

長不好。琵琶柴 (*Reaumuria soongarica*) 亦成叢生長，密度 4 叢/25 平方米，高 20—30 厘米，生長也不好。此外有一些耐旱的植物，如：泡泡刺 (*Nitraria Schroberi*)、豬毛菜 (*Salsola*)、針枝蓼 (*Atriplex lanceolata*)。

②7 肥莖瑣瑣柴—碱蓬羣叢 (*Haloxylon cf. H. Pachycladum*—*Suaeda* Ass.) 本羣落出現於山前準平原的第四紀沖積層上，土壤仍為礫質荒漠土。地表有岩漆礫面。土壤表層為海綿結構的灰色表土，以下為無結構多石塊的棕色砂土層，通體有碳酸鹽反應，11 厘米開始有石膏結晶，33 厘米處已有針狀石膏結晶。

羣落外貌極為荒涼，一片光戈壁上，稀疎地散佈一些塊狀的“綠色小島”。

“綠色小島”上以肥莖瑣瑣柴 (*Haloxylon cf. H. Pachycladum*) 佔優勢，密度可達 12 叢/25 平方米，覆蓋度可達 40%，高 50 厘米。此外還有一些散生的矮小的豬毛菜 (*Salsola*)。

“綠色小島”之間空地上常散生一叢叢的碱蓬 (*Suaeda*)，高 20—30 厘米，10—20 米一株，葉肉質化，為旱生植物。

10. 河旁植物羣落 這一類植物羣落均出現於淤積平原內的河流兩旁或水溝旁。見有兩個有代表性的羣叢。

②8 砂棗—野枯草羣叢 (*Elaeagnus angustifolia*—*Calamagrostis epigejos* Ass.) 羣落外貌為稀疎的灰綠色的砂棗林木下散佈着一片綠色的野枯草和一些零星的灌木。

砂棗 (*Elaeagnus angustifolia*) 常 3—5 株叢生一起，高 2—6 米。

野枯草 (*Calamagrostis epigejos*) 生長良好，覆蓋度 50—70%，高 1.5 米，葉層高 50 厘米，為中生植物。此外尚有：薔薇 (*Rosa Beggeriana*)、鹽豆木 (*Halimodendron halodendron*)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、白刺 (*Nitraria Schroberi*)、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、蒿 (*Artemisia* sp.)。

②9 苦楊羣叢 (*Populus laurifolia* Ass.) 本羣叢出現於盆地北部較大河流的兩岸，並沿河谷上升入阿爾泰山區，可上升達海拔 1,700 米。

苦楊 (*Populus laurifolia*) 生長高大，密佈河旁，胸徑 10—15 厘米，高 10—15 米，最大的胸徑達 50 厘米，高 20 米。此外尚有幾種柳 (*Salix* spp.)。

二. 植被分佈規律

我們在上面一節中已敘述了主要植被類型的概況。這些不同的植物羣落不僅在水平方向上，而且在山地的垂直方向上都有它們的一定地理位置。我們在這裏將敘述它們的分佈，並且討論它們的分佈規律。

(一) 植物羣落分佈

為了簡明起見，我們將植物羣落分佈的狀況列表如下(表 1)；

(二)植物羣落分佈的規律

我們已經敘述考察區內的植被類型和植被分佈的概況。現在不由的產生這樣的問題：為什麼在不同水平位置和不同海拔高度下會出現不同的植物羣落？為什麼在不同的地點又出現相同類型的植物羣落？這個問題的本質，歸根到底就是植物羣落和環境的相互關係的問題。現在我們就來討論這個問題。我們將對阿爾泰山、天山、沙吾爾山和準噶爾盆地各區進行分別的討論；討論過程中對山區之間的差異也將進行一些比較。

1. 阿爾泰山區的植被和環境的相互關係

(1) 高山草甸帶 本帶的西北段是高山灌木草甸型的植物羣落，以圓葉樺—苔草羣叢為主。我們知道這裏的氣候最為冷濕，冬季冰凍時間很長，生長季短促，土壤為草甸土。而圓葉樺具有多纖維的枝幹，為生長矮小的灌木，所以能避免長時期冰凍引起的生理乾旱的威脅；冬季在厚的雪覆蓋下可避免風害；春季雪未融化時可以提早進行光合作用；夏季可以充分利用降水和少量的土壤養分。灌木層下面的草本植物都是高山類型的耐冷濕的鋪地植物，所以能夠適應高山的低溫、短促的營養期和有效養分不足的草甸土；苔草在這裏顯然也能獲得發展的條件。因而本帶的西北段會出現這一類型的植物羣落。

本帶的中段和東南段為高山草甸型植物羣落。由於這裏的氣候雖不如西北段的那樣嚴酷，但仍然相當冷濕，而且土壤是受冰雪活動影響而發育不穩定的、缺乏有效養分的高山草甸土。而這一類型羣落中的植物均是多年生的鋪地植物；它們能在短短的夏季中利用土壤中的少量養分和充足的水分完成繁殖器官的發育；它們生長矮小，可以避免風害和牲畜踐踏的破壞；它們具有耐旱的結構，能够避免冰凍引起的生理乾旱的威脅。這一類型的植物羣落，在冷濕的條件下均可以促進土壤的草甸化過程，因而在植被和土壤相互作用下也可以使這一類型的植物羣落發展起來。

(2) 亞高山草原草甸帶 本帶內都是亞高山草原草甸類型的植物羣落，只不過東南段的植物羣落的草原化比較強一些。由於本帶內的氣候已不如上一帶那樣嚴酷，土壤冰凍時間要短些，冰雪活動已不足以妨礙土壤的發育，土壤營養分有所增加，土壤水分很充足；因此一年生的草原植物得以侵入，使植被草原化。植被草原化反過來使土壤草原化加強，更促進了植被中草原植物的增加，但是由於這裏溫度仍相當低，冰凍引起植物生理乾旱的威脅仍然存在，同時風力還很大，所以高山草甸型的根莖鋪地植物仍佔有相當大的比重。因此，本帶內出現既有草甸植物又有草原植物的植物羣落。

(3) 山地針葉林帶 本帶由西北到東南隨着氣候由濕潤逐漸變乾燥而出現三個類型的植物羣落。每一植物羣落類型內由於地形、土壤的不同又出現着不同的植物羣叢。

本帶西北段分佈着西伯利亞落葉松、西伯利亞冷杉針葉林類型的植物羣落。其中

表 1 植物羣落

地植物學區帶	植物羣落類型	羣 落 名 稱	拔 海 高 度
(一) 阿爾泰山區			
1. 高山草甸帶	(1) 高山灌木草甸型	①圓葉樟—苔蘚羣叢	2,300米以上
	(2) 高山草甸型	②羽衣草—委陵菜—蛤蟆蘚羣叢 ③紫狐茅—馬先蒿羣叢	2,300—2,500米以上 2,600米以上
2. 亞高山草原草甸帶	(3) 亞高山草原草甸型	④高山黃花草—羽衣草羣叢 ⑤紫狐茅—薹草羣叢 ⑥早熟禾—蒿屬羣叢 ⑦蒿屬—紫狐茅羣叢	2,300—2,100米 2,500—2,300米 2,600—2,300米 2,600—2,300米
	(4) 亞高山草甸沼澤型	⑧蒿屬—苔蘚羣叢	2,450米左右
3. 山地針葉林帶	(5) 西伯利亞落葉松、西伯利亞冷杉針葉林類型	⑨西伯利亞落葉松—大葉繡線菊—薹草羣叢 ⑩西伯利亞冷杉—金銀花—薹草—苔蘚羣叢 ⑪西伯利亞松—紅果烏飯樹—苔蘚羣叢 ⑫西伯利亞雲杉—苔蘚羣叢 ⑬白樺—薔薇—薹草羣叢	2,300—1,300米 2,100—1,300米 2,300—1,500米 2,300—1,900米 2,300—1,100米 2,390—1,100米
	(6) 西伯利亞落葉松、西伯利亞雲杉針葉林類型	⑭西伯利亞落葉松—西伯利亞雲杉—早熟禾羣叢 ⑮西伯利亞落葉松—薹草羣叢 ⑯西伯利亞落葉松—薹草羣叢	2,100—1,300米 2,300—1,450米 2,000—1,450米 2,100—1,800米
	(7) 西伯利亞落葉松針葉林類型	⑰西伯利亞落葉松—薔薇—薹草羣叢	2,300—1,700米 局部可上升到 2,600米
4. 低山乾旱灌木草原帶	(8) 灌木草原類型	⑰兔耳條—野麥羣叢 ⑱兔耳條—灰蒿—狐茅羣叢	1,400—1,300 1,700—1,400米 2,000—1,700 1,300—800米 1,400—1,000米 1,700—1,450米
5. 蒿屬—禾草半荒漠帶	(9) 半荒漠類型	⑲芨芨草—狐茅羣叢 ⑳毛蒿—羽茅羣叢	800—550米 1,000—700米 1,450—1,200米

分佈狀況表

分佈地區	分佈狀況	羣落生境			
		氣候	地形	母岩(質)	土壤
西北段布爾津縣北山蒙古卡拉斯一帶	較普遍	最為冷濕，風大	大的侵蝕平臺	花崗岩	高山草甸土
中段阿勒泰縣北山阿斯拜一帶，富蘊北山契爾特拜一帶	普遍	寒冷濕潤，風大	冰川地形，地形坦蕩	花崗岩	高山草甸土
東南段青河縣北山中海子、大海子一帶	普遍	寒冷半濕潤，風大	冰川侵蝕準平原，陽坡	花崗岩、片麻岩	高山草甸土
中段阿勒泰縣北山阿斯拜一帶	普遍	寒冷半濕潤，風大	地形開闊，起伏平緩	千枚岩、綠色片岩	亞高山草原草甸土
中段富蘊北山契爾特拜一帶	普遍	寒冷半濕潤，風大	冰圓準平原地形，陽坡	花崗岩、片麻岩	亞高山草原草甸土
東南段青河北山中海子、大海子一帶	普遍	寒冷半濕潤，風大	坦緩平原，陰坡	花崗岩、片麻岩	亞高山草原草甸土
東南段青河北山中海子、大海子一帶	普遍	寒冷半濕潤，風大	坦緩平原，陽坡	花崗岩、片麻岩	亞高山草原草甸棕色土
中段富蘊北山契爾特拜一帶	局部	寒冷半濕潤，風大	谷底湖沼邊緣陰坡水溝邊	湖沉積物	亞高山草甸—沼澤土
東南段青河北山中海子、大海子一帶	普遍	寒溫濕潤	深切河谷的陰坡和半陰坡，峽谷的陰陽坡。		山地灰色森林土。
西北段布爾津北山佳敦嶺、蒙古卡拉斯一帶	普遍	寒溫濕潤	同上地形的陰坡		山地灰色森林土。
中段阿勒泰北山哈拉瑪依、焦兒息亞一帶	普遍	寒溫濕潤			
西北段布爾津北山佳敦嶺、蒙古卡拉斯一帶	普遍，片狀	寒溫濕潤	同上地形的陰坡		山地灰色森林土。
西北段布爾津北山蒙古卡拉斯和闊木以西一帶	普遍，片狀	寒溫濕潤	準平原階地		山地灰化土。
西北段布爾津北山	普遍，片狀	寒溫濕潤	河谷谷底的河漫灘和第一級階地		沼澤化土壤
西北段布爾津北山佳敦嶺、蒙古卡拉斯一帶	較普遍，成片狀	寒溫濕潤	山河流兩旁階地的陽坡或半陽坡		山地黑土。
中段阿勒泰縣北山哈拉瑪依一帶	普遍	寒溫濕潤	切割較深的谷地的陽坡或峽谷的陰陽坡	變質岩	山地灰色森林土。
中段富蘊北山哈熊溝一帶	普遍	寒溫半濕潤			
西北段布爾津北山烏考羅哈青一帶	普遍	寒溫半濕潤	山地準平原寬谷地段	千枚岩	強度生草化山地灰色森林土。
中段阿勒泰北山大佳西卡拉卡葉一帶		寒溫半乾旱	山的相對高度 50—200米。地形平緩		弱度灰化的山地灰色森林土。
東南段青河北阿爾卡特、松庫克、昆朵一帶	普遍	寒溫半乾旱	中山帶下部和低山帶上部河谷切割不深，陰坡		半乾旱山地森林草原土。
山地針葉林帶內的陽坡均有分佈。	普遍	寒溫半乾旱	同上山地針葉林帶內的地形，陽坡		山地栗鈣土。
西北段 中段低山地區均有分佈 東南段	十分普遍	溫暖乾旱	低山丘陵地的陰坡和陽坡。	花崗岩、片麻岩	山地淡栗鈣土。
西北段布爾津北山	普遍	乾旱	山前洪積扇		微量石炭酸鹽灰鈣土。
中段阿勒泰、富蘊縣以南地區 東南段青河縣以南地區	十分普遍	乾旱	沖積扇和低山	花崗岩、片麻岩形成的坡積物或洪積物	碳酸鹽褐色土灰褐土。

地植物學區帶	植物羣落類型	羣 落 名 稱	拔 海 高 度
6. 山麓半灌木荒漠帶	(10) 荒漠類型	⑪小蓬羣叢 ⑫十字假木賊羣叢	1,200米以下 700米以下
(二)天山區			
1. 亞高山草原草甸帶		①薹草—羽衣草羣叢	3,000—2,700米
2. 山地森林、森林草原帶	(1) 山地森林類型	②新疆雲杉—苔蘚羣叢	2,700—1,800米
	(2) 山地森林草原類型	③早熟禾—地衣草羣叢 ④褐桿蒿—窄葉早熟禾羣叢 ⑤圓果薔薇—似野麥羣叢	1,800—1,400米 1,800—1,400米 1,800—1,400米
3. 低山乾旱草原帶		⑥灰蒿—狐茅羣叢 ⑦芨芨草羣叢	1,400—1,000米 1,400—700米
4. 薏屬—禾草半荒漠帶		⑧毛蒿—羽茅羣叢	1,000—700米
5. 山麓半灌木荒漠帶		⑨紫葉藜—假木賊羣叢 ⑩小蓬羣叢 ⑪毛蒿羣叢 ⑫毛蒿—角果藜羣叢 ⑬假木賊羣叢	1,000—700米 700—500米 700—500米 500—400米 500—400米
(三)薩烏爾山區			
1. 亞高山草甸帶		①蕓草羣叢	陰坡3,000—2,300 米陽坡3,000— —2,550米
2. 山地森林、森林草原帶		②西伯利亞落葉松—紅栒子—薹草羣叢 ③狐茅—薹草羣叢	陰坡2,300—1,600 米陽坡2,550— —2,200米 陽坡2,300—1,600 米陽坡2,550— —2,200米
3. 低山乾旱草原帶		④狐茅—羽茅羣叢 ⑤羽茅—灰蒿羣叢	陰坡1,600—800米 陽坡2,000—1,500米
4. 薏屬—禾草半荒漠帶		⑥毛蒿—羽茅羣叢	陰坡800—450米 陽坡1,500—1,050米
5. 山麓半灌木荒漠帶		⑦小蓬羣叢 ⑧半灌木猪毛菜羣叢	陰坡450米 陽坡1,050米
(四)準噶爾盆地地區 (主要是瑪納斯流域)	(1) 泉區沼澤植物羣落 (2) 泉區喬灌木植物羣落	①蘆葦羣叢 ②榆樹—苦豆子羣叢	385米、450米 385、450、485米

續表 1

分佈地區	分佈狀況	羣落生境			
		氣候	地形	母岩(質)	土壤
中段阿勒泰、富蘿縣以南地區東南段青河縣以南地區	較普遍	很乾旱	山前台地	礫質戈壁	石膏灰棕色荒漠土
中段阿勒泰、富蘿縣以南地區	較普遍	很乾旱	山前台地	石質戈壁	石膏灰棕色荒漠土
瑪納斯達子廟一帶	普遍	寒冷濕潤	陡峻山坡	變質砂岩	亞高山草原草甸土
瑪納斯達子廟一帶	普遍,片狀	寒冷半濕潤	阿爾卑斯型地帶的下部坡度很陡	變質岩	山地淋溶褐色土
瑪納斯達子廟一帶	普遍	寒冷半濕潤	豬背崖山脊帶, 陰坡和平坦坡面	侏羅紀地層	典型褐色土
瑪納斯達子廟一帶	普遍	寒冷半濕潤	豬背崖山脊帶, 陽坡	侏羅紀地層	暗灰鈣土
瑪納斯達子廟一帶	局部小塊	寒冷半濕潤	豬背崖山脊帶, 陰坡凹處	侏羅紀地層	典型褐色土
石廠一帶	普遍	溫和乾旱	前山褶皺丘陵地	黃土	典型灰鈣土
石廠、紫泥泉一帶	普遍	溫和乾旱	山間平原	黃土	典型灰鈣土
紫泥泉一帶	普遍	更乾旱	前山褶皺丘陵地和山間平原的南部, 陰坡	黃土	灰鈣土
紫泥泉一帶	普遍	最乾旱	前山褶皺丘陵地和山間平原的南部, 陽坡	黃土	淡灰鈣
寧家河出山口附近	普遍, 分散分佈	最乾旱	丘陵地陽坡	黃土	淡灰鈣
寧家河出山口附近	普遍	最乾旱	丘陵地陰坡	黃土和礫石層	淡灰土
寧家河出山口—石河子之間	普遍	最乾旱	山麓冲積扇	黃土和礫石層	淡灰鈣土
奎屯、獨山子一帶	普遍	最乾旱	山麓冲積扇	礫石層	石膏灰棕色荒漠土
吉木乃、和布克賽爾附近山地	普遍	寒冷濕潤	陡峭山峯	花崗岩	亞高山草甸土
吉木乃、和布克賽爾附近山地	片狀分佈	寒溫半濕潤	切割深的峽谷的陡坡的陰面	花崗岩、灰綠岩	山谷灰色森林土
吉木乃、和布克賽爾附近山地	普遍	寒溫半濕潤	切割深的峽谷的平緩陽坡	花崗岩、灰綠岩	山地黑土
吉木乃、和布克賽爾附近山地	普遍	溫和乾旱	低山山坡 低山山間平原		山地栗鈣土 微量碳酸鹽灰鈣土
吉木乃、和布克賽爾附近山地	普遍	更乾旱	洪積扇	第四紀洪積物	淡灰鈣土
吉木乃、和布克賽爾附近山地	普遍	最乾旱	洪積扇	石礫洪積物或坡積物	石膏灰棕色荒漠土
吉木乃、和布克賽爾附近山地	普遍	最乾旱	洪積扇	石礫洪積物或坡積物	石膏灰棕色荒漠土
奎屯、石河子、奇台一帶	局部,面積不大	乾旱	低窪沼澤地		沼澤土
烏蘇、奎屯、安集海、石河子、瑪納斯、烏魯木齊—奇台一帶	分佈面積相當大	乾旱	河沿沖積地		草甸灰鈣土

地植物學區帶	植物羣落類型	羣 落 名 稱	拔 海 高 度
		③榆樹—優若藜羣叢	
		④榆樹—蒿屬羣叢	
(3) 旱生蘆葦植物羣系		⑤蘆葦羣叢	400、450米
		⑥葦草—蒿屬羣叢	
(4) 茛芨草植物羣系		⑦芨芨草—蒿屬羣叢	520、200米
		⑧芨芨草羣叢	
(5) 胡楊植物羣系		⑨胡楊—芨芨草羣叢	430、225米
		⑩胡楊—蛤蟆蘿羣叢	
(6) 鹽土復合植物羣落		⑪柳柳—對葉鹽蓬羣叢	
		⑫鹽穗木羣叢	
		⑬碱蓬—鹽爪爪羣叢	
		⑭鹽千屈菜羣叢	
		⑮鹽角草—碱蓬羣叢	
		⑯野薑羣叢	
(7) 灌木荒漠植物羣落		⑰瑣瑣柴羣叢	
		⑱柳柳羣叢	
		⑲琵琶柴羣叢	
		⑳假木賊—豬毛菜羣叢	
(8) 灌木沙漠植物羣落		㉑瑣瑣柴—三芒草羣叢	
		㉒瑣瑣柴—砂蒿羣叢	
(9) 碎質荒漠植物羣落		㉓分叉假木賊羣叢	
		㉔毛蒿羣叢	
		㉕紅莖假木賊羣叢	
		㉖瑣瑣柴—琵琶柴羣叢	
		㉗瑣瑣柴—碱蓬羣叢	
(10) 河旁植物羣落		㉘砂棗—野枯草羣叢	
		㉙苦楊羣叢	

續表1

分佈地域	分佈狀況	土壤生境			
		氣候	地形	母岩(質)	土壤
烏蘇、奎屯、安集海、石河子、瑪納斯、烏魯木齊—奇台一帶	分佈面積相當大	乾旱	河濱沖積地	現代河流冲積物	草甸灰鈣土
烏蘇、奎屯、安集海、石河子、瑪納斯、奇台沙灘、砲台、小拐、烏爾禾、巴爾巴蓋等地	分佈面積很廣	乾旱	湖邊、沼澤邊緣廣大平坦地，河岸低地		暗潛育灰鈣土
烏蘇、奎屯、安集海、石河子、瑪納斯、奇台沙灘、砲台、小拐、烏爾禾、巴爾巴蓋等地	小片面積出現	乾旱	湖邊、沼澤邊緣廣大平坦地，地勢較高些		淡潛育灰鈣土
奎屯、三道河子、巴爾巴蓋均有	成片分佈，面積相當大	乾旱	河、湖邊較高平坦地	河湖沉積物	草甸灰鈣土
奎屯、三道河子、巴爾巴蓋均有	成片分佈，面積不大	乾旱	河、湖邊較高平坦地	河湖沉積物	鹽化草甸灰鈣土
三道河子、砲台、沙門子、車排子、烏爾禾、可克蘇等地	零星分佈	乾旱	河、湖邊較低地，舊河床、乾涸沼澤邊緣	河湖沉積物	地下水位稍高的潛育灰鈣土
瑪納斯河下游地區	零星分佈	乾旱	河、湖邊較低地，舊河床、乾涸沼澤邊緣	河湖沉積物	鹽化草甸灰鈣土
三道河子、沙灣、砲台等地	零星分佈	乾旱	河、湖邊較低地，舊河床、乾涸沼澤緣低窪地	河湖沉積物	鹽基硫酸鹽土
瑪納斯河下游一帶	零星分佈	乾旱	淤積平原中的低地	淤積物	鹽基硫酸鹽土
三道河子、砲台、沙門子等地	零星分佈	乾旱	淤積平原中的低地	淤積物	黑色結皮氯化物鹽土
車排子北	成片分佈	乾旱	山麓沖積扇以下的低地	淤積物	潛育性鹽土
巴爾巴蓋、阿勒泰、布爾津北等地	小片分佈	乾旱	前山低丘間凹地，鹽池中心		鹽沼澤
巴爾巴蓋一帶	小片分佈	乾旱	前山低丘間凹地，鹽池邊緣		強度鹽化草甸灰鈣土
沙灣、砲台、小拐、車排子、克拉瑪依一帶	大片出現	乾旱	淤積平原上凹地和高地的過渡地帶		弱度鹽化灰鈣土
三道河子、小拐、車排子、可克蘇、福海等地	大片出現		淤積平原上凹地形較高處或沙漠邊緣地帶		中度鹽化灰鈣土
三道河子、砲台、小拐、車排子、克拉瑪依一帶	大片出現	乾旱	淤積平原上地形最高處		強度鹽化灰鈣土
克拉瑪依、小拐一帶	成小片出現	乾旱	沙漠北部淤積平原上，地形平坦		龜裂土
砲台、天山老闌、荒草湖等沙漠地區	大片出現	乾旱	沙漠砂丘上		砂質荒漠土
砲台、天山老闌、荒草湖等沙漠地區	大片出現	乾旱	沙漠砂丘上沙丘間平地		砂質荒漠土
砂北漢部大部地區	大片分佈	乾旱	砾質戈壁		石膏灰棕色荒漠土
沙漠北部大部地區	小片出現	乾旱	砾質戈壁		石膏灰棕色荒漠土，石塊較少
西伯圖一帶	大片出現	乾旱	砾石戈壁		石膏灰棕色荒漠土，砂多石少
和布克賽爾—烏爾禾之間	大片出現	乾旱	石質戈壁		礫質荒漠多
烏爾禾—克拉瑪依之間	大片出現	乾旱	山前準平原	第四紀沖積層	礫質荒漠多
奎屯河、瑪納斯河、烏倫古河兩旁	條狀分佈	乾旱	河旁河漫灘	河流沖積物	草甸灰鈣土
額爾齊斯河、克蘭河、布爾津河兩旁	條狀分佈	乾旱	河旁河漫灘	河流沖積物	草甸灰鈣土

分佈最廣泛的西伯利亞落葉松—大葉繡線菊—苔草羣叢。這一羣叢分佈在深切河谷的陰坡、半陰坡和峽谷的陰陽坡。這裏空氣濕度大，土壤為水分充足的山地灰色森林土；這就為西伯利亞落葉松的生長提供了氣候、土壤條件。由於地形的坡度較陡，人為活動的影響較小，所以一般的林相均比較整齊。西伯利亞落葉松林為亮葉林，林下不太陰濕，苔蘚不能大量發展；因而只能大量地發展着營養繁殖的苔草。灌木層中也可以有大量的薄葉的大葉繡線菊和一些其他較喜陰濕的灌木。西伯利亞落葉松的葉中含有CaO，林下草本層較發達，所以土壤灰化程度不會太強；這樣反過來就使這一羣落得以保持相當的穩定性。

由於這裏緊接蘇聯西伯利亞山地泰加羣落，而且氣候冷濕，因而這裏也分佈着山地泰加羣落類型的植物羣叢。

在地勢較高、地形坦蕩的地方，西伯利亞落葉松—大葉繡線菊—苔草羣落往往成片地為西伯利亞松—紅果烏飯樹—苔蘚羣叢所代替。由於地形平緩、氣候在本帶內算是最冷濕的，土壤又是山地灰化土；這樣當然適合於西伯利亞松的生長。西伯利亞松林為暗葉林，林下陰濕，土壤酸性，適合於紅果烏飯樹和苔蘚的發展。這一羣叢在冷濕的氣候和平緩的地形下會促進土壤灰化過程的進行；因此在植被和土壤相互作用下，這一羣叢可以得到良好的發展。

在西伯利亞落葉松林所處地形的陰坡，西伯利亞落葉松林也會成片地為西伯利亞冷杉—金銀花—苔草—羽狀蘚羣叢所代替。由於谷深山高，所以陰坡甚為冷濕，加之土壤為灰化較強的山地灰色森林土；因此西伯利亞冷杉就找到了適合它本身發育要求的氣候、土壤條件。西伯利亞冷杉林為暗葉林，林下陰濕，土壤酸性，因此羽狀蘚得以大量繁殖而形成相當厚的苔蘚層。同時一些喜陰濕和酸性土壤的鹿蹄草科植物和銅錘玉帶草也得以生長。這一羣叢是由西伯利亞落葉松林下發展起來的，所以林內自然會殘留下不少的西伯利亞落葉松和西伯利亞落葉松林下的灌木和草本植物。既然林內有不少的西伯利亞落葉松，所以土壤灰化過程不會進行得很快。因此，這一羣叢在相當長的時期內會保持着它的穩定性。

在河谷底的河漫灘和第一級階地上分佈着西伯利亞雲杉—苔蘚羣叢。由於該處空氣濕度大、日光照射不強、土壤為沼澤化類型，因此適合於西伯利亞雲杉和林下苔蘚層的發展。但西伯利亞雲杉的落葉和苔蘚在水分充足的沼澤化土壤上會進一步促進土壤的沼澤化過程。所以當土壤沼澤化加強時，這一羣叢已不穩定，西伯利亞雲杉就逐漸地衰退了。

本帶的中段分佈着西伯利亞落葉松、西伯利亞雲杉針葉林類型的植物羣叢。其中分佈最廣泛的是西伯利亞落葉松—西伯利亞雲杉—早熟禾羣叢。它均分佈在河谷兩的陰坡和峽谷的陰陽坡。其生境和西伯利亞落葉松—大葉繡線菊—苔草羣叢的很近

似，不過空氣不太濕潤而已。由於這裏林相整齊、林木密茂，林內比較陰濕，因而西伯利亞雲杉數量要多些。這樣形成了西伯利亞落葉松和西伯利亞雲杉混交林。林內陰蔽，草本植物和灌木很少，只有少量喜陰濕的早熟禾和其他一些的植物得以生長。

而在地形開寬，坡度平緩的山坡上則分佈着西伯利亞落葉松—苔草羣叢。在這樣的地形下，由於風力較大，空氣濕度較低，土壤為濕度較低的弱度灰化山地灰色森林土或強度生草化的山地灰色森林土，所以只有適應力強的西伯利亞落葉松可以生長，但已生長不良。由於林木稀疏，林內光線充足，土壤較乾燥，因而林下很難發展喜陰濕的植物，而只能生長一些耐旱喜光的植物。所以林下主要是耐乾喜光的苔草。

本帶東南段分佈着西伯利亞落葉松針葉林類型的植物羣落。其中主要是西伯利亞落葉松—薔薇—苔草羣叢。由於這裏地形低緩，風力較大，乾燥氣流影響較大，因而氣候乾旱一些，同時土壤為半乾旱山地森林草原土，所以只有能耐乾的西伯利亞落葉松才可以在這裏生長；雖然如此，西伯利亞落葉松已生長不良，表現在主幹尖削，基部膨大，林木稀疏。由於林木稀疏、土壤乾燥，因而林下大量地發展着帶刺的薔薇和耐旱的苔草。這一羣叢在半乾旱的氣候下會加強土壤的草原化過程，因此像雲杉那樣喜陰濕的樹種是難以生存的。

至於本帶與下一帶交界的地方，由於氣候和土壤條件均和本帶東南段的近似，所以也分佈着西伯利亞落葉松—薔薇—苔草羣叢。但是由於氣候更乾燥一些，而且砍伐得較為厲害，所以西伯利亞落葉松多為中年樹，而且生長得更為稀疏，同時林下也就增加了更多的耐旱的灌木。

(4) 低山乾旱灌木草原帶 本帶地形平緩，均為低緩丘陵地，乾燥氣流可以到達，所以氣候相當乾燥，而且西北到東南的差別不大。就土壤而言，主要是山地淡栗鈣土，由西北到東南雖分佈有不同的土壤類型，而土壤水分狀況的差異不大。因此本帶內普遍地分佈着灌木草原類型的兔耳條—灰蒿—狐茅羣叢。由於氣候乾旱，夏季炎熱時會引起植物的物理乾旱現象；土壤有機質缺乏，植被稀疏，土壤水分也就比較的少；因而這一羣叢中多為具有耐旱結構的鋪地植物，如葉被絨毛的灰蒿，葉狹窄而列於基部的狐茅。但是由於這裏接連山地針葉林帶，所以水分狀況還可以容許較耐旱的灌木（如兔耳條）生長。在緊接下一帶的地方，由於氣候更乾燥，土壤中石塊增多，土壤水分狀況更差一些，所以出現好多有刺的耐旱的灌木。

至於山地針葉林帶內的陽坡，由於日照強，蒸發力大，所以也具有本帶內乾燥氣候的特徵。但由於畢竟受到森林氣候的影響，所以大氣濕度要高些，而且土壤是山地栗鈣土，土壤有機質和水分要多一些。因此那裏分佈着兔耳條—野麥羣叢。羣落中均為草原植物，而且種類和數量均比本帶內的要多一些。

(5) 蒿屬—禾草半荒漠帶 本帶內分佈着半荒漠類型的植物羣落，在西北段分佈

着皺葉蒿—狐茅羣叢、中段、東南段分佈着毛蒿—羽茅羣叢。由於本帶面向戈壁，氣候乾旱，土壤為缺少有機質和水分的灰鈣土；因此這兩羣叢中均以荒漠類型的皺葉蒿和毛蒿為主，這因為它們均具有被以絨毛的葉，可以抗旱。更由於本帶緊接低山，積雪多些，而且會接受部分低山上的融雪水，因此這兩羣叢中還有着大量的乾草原植物，如狐茅和羽茅等。再由於西北段比中段和東南段稍微濕潤些，而且西北段分佈有微量碳酸鹽灰鈣土，所以皺葉蒿—狐茅羣叢就分佈在西北段，而毛蒿—羽茅羣叢則分佈在中段和東南段。

(6) 山麓半灌木荒漠帶 本帶已屬戈壁氣候，最為乾旱，土壤為多礫石（礫質戈壁）或多石塊（石質戈壁）的石膏灰棕色荒漠土。在這樣的氣候、土壤條件下，植被自然十分稀疏，因而土壤也更為乾旱。所以本帶內為荒漠類型的植物羣落。其中主要是小蓬羣叢和十字假木賊羣叢。小蓬為座墊狀的典型旱生植物，十字假木賊為無葉、莖肉質化的旱生植物，所以它們還能夠適應本帶內的氣候、土壤條件。

根據以上所述，可以看出阿爾泰山植被垂直分佈有下列三個特點：1) 一方面具有亞寒帶（北方）山地植被的特徵，另方面具有荒漠植被的特徵；2) 植被垂直帶的海拔高度由西北到東南在發展上是不平衡的；3) 有植被垂直帶的破壞的現象（圖1）。現在分別討論

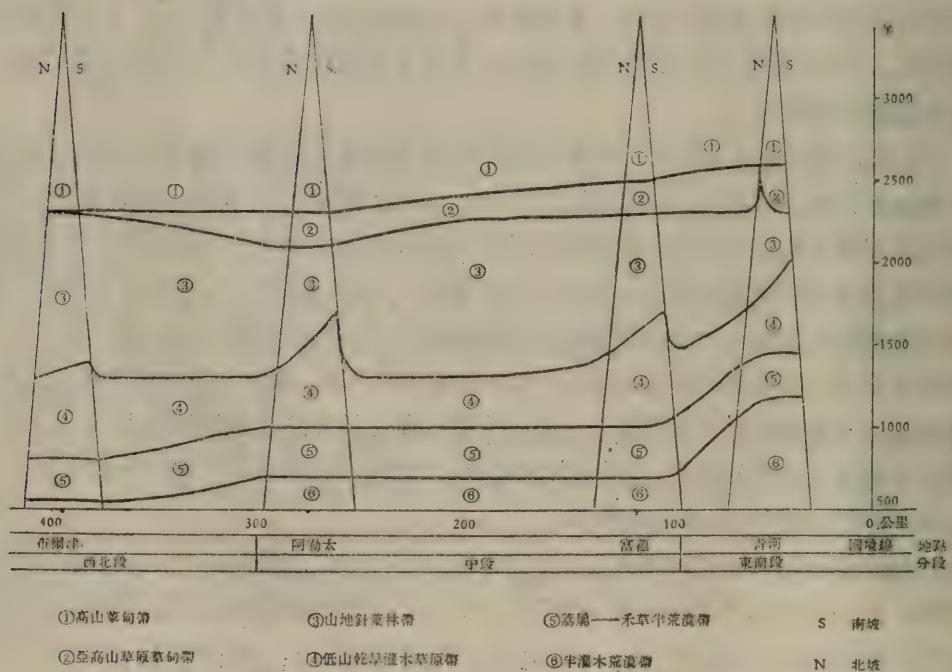


圖1 阿爾泰山西南坡植被垂直帶示意圖

一下形成這些特點的原因。

阿爾泰山中山帶的氣候寒冷而濕潤，受戈壁乾燥氣候的影響一般很小，土壤主要是山地灰色森林土，這就給山地針葉林，特別是耐旱性較強的西伯利亞落葉松林提供了必需的氣候、土壤條件。山地針葉林帶以上，隨海拔增加而愈為冷濕，降水量雖多而有效水分不足，生長季節短促，風力很大，這對針葉林的發展是不利的；加之土壤草甸化隨高度的增加而逐漸地加強，土壤有效養分逐漸減少，冰凍愈深，冰凍引起植物生理乾旱也愈劇烈，因而針葉林在這裏也得不到必需的土壤條件，所以只能分佈着亞高山草原草甸和更高海拔的高山草甸。另一方面，山地針葉林帶以下的氣候已相當乾旱，土壤主要是淡栗鈣土，也不適合於針葉林的發展，因而形成低山乾旱灌木草原帶。山前台地或山麓沖積扇面向戈壁，更為乾旱，但接近低山，還可以接受融雪水，土壤又是灰鈣土，所以對荒漠植物和草原植物均適合，因而形成蒿屬—禾草半荒漠帶。在東南段的山前剝蝕準平原面上，氣候已是戈壁氣候，土壤純屬石膏灰棕色荒漠土，因而只能形成半灌木荒漠帶。

如圖1所示，阿爾泰山植被垂直帶的海拔高度由西北到東南發展是不平衡的。這因為該山的地形愈向西北愈高，大氣也愈為濕潤，河谷也愈深切而寬闊，乾燥氣流影響愈小，所以中山帶西北段的水分條件和溫度條件均比東南段更為適合於針葉林的發展；因此西北段的山地針葉林帶和相應的山地灰色森林土帶要發展得寬些；相反地，愈向東南就愈窄，達蒙古人民共和國境內已無森林帶的存在。這樣，相應的低山乾旱灌木草原帶以下的各帶愈向東南就上升得愈高，到蒙古人民共和國境內低山乾旱灌木草原帶已和亞高山草原草甸帶相接。在中山帶以上的降水量方面，由西北到東南是有差異的，而溫度的差別則不大；對整個林帶而言，限制其上升的主導因素不在於降水量而在於溫度的降低，因此整個林帶的上線基本上處於海拔2,300米而無顯著的不平衡現象。但是這種水、熱條件的差異對高山草甸而言是有決定性的影響的，因而使高山草甸帶的下線由西北到東南逐漸上升。

從圖1中也可以看到阿爾泰山植被垂直帶有着顯著的破壞現象，其原因不能不歸結於中地形引起的氣候、土壤的變化的結果所致。在中山帶以上的山地，東南段的氣候不如西北段那樣嚴酷，避風峽谷的陰坡的土壤水分充足，這對針葉林的發展是適合的，所以山地針葉林在這裏可以沿陰坡上升到上一帶內而達海拔2,600米。山地針葉林帶下部的陽坡，由於河谷較寬，日照時間長，空氣濕度、土壤水分均有所減少，土壤鈣積層相當高；因此為低山乾旱灌木草原帶沿陽坡侵入創造了氣候、土壤條件。從圖1中也可以看出，山地針葉林帶的上線在中段（阿勒泰縣北山）有下降的現象。這除緯度偏北外，還因為地形平緩、風力大、冰凍期加長，加之是交通要道、放牧場所和過去的採金中心，所以破壞嚴重。因此在森林遭到破壞以後，很容易就傷失森林植被的氣候、土壤條件，因而亞高山草原草甸得以下侵，林帶也就下降。

2. 天山區的植被和環境的相互關係

天山區的植被垂直分佈與阿爾泰山區的有着很大的差別。由於尚未詳細而廣泛地進行考察，所以我們只能作初步的探討，以資對比。

天山位於新疆的中部，地理位置比阿爾泰山偏南 2° 多的緯度。天山前山地帶不如阿爾泰山的寬闊，但要平緩些；因而準噶爾盆地乾燥氣流可以深入到主山帶，所以天山的氣候不如阿爾泰山的那樣嚴酷。天山為東西走向。由額爾齊斯河谷進入的北冰洋濕氣流經過沙漠地帶而達天山，已是強弩之末，所以主要靠由伊犁河谷進入的北冰洋濕氣流供給水分；但由於並非迎面接受，而且受戈壁氣候影響大，所以山地的降水量不如阿爾泰山的豐沛。這樣天山區的植被垂直帶和與之相適應的土壤垂直帶當然不同於阿爾泰山。其主要差異在於：亞高山草原草甸帶的草原化有所加強；山地森林、森林草原帶代替了山地針葉林帶的位置，而且上線的拔海高度要比阿爾泰山山地針葉林帶的高得多；低山乾旱草原帶代替了像阿爾太山的低山乾旱灌木草原帶的位置；山麓半灌木荒漠帶大片面積地向蒿屬—禾草半荒漠帶侵入，這一點也不同於阿爾泰山區。我們將在下面按帶地來討論這些差異。

(1) 亞高山草原草甸帶 本帶內分佈着草原化相當明顯的薹草—羽衣草羣叢。這一羣叢內固然仍以亞高山舖地植物佔優勢，但是草原類型的禾本科植物已有很大的發展。這因為本帶內氣溫不太嚴酷，冰雪活動已不太積極，土壤發育穩定，土壤冰凍引起植物生理乾旱的威脅不大，所以草原植物得以大量侵入。同時高山草甸植物也就出現得很少。

(2) 山地森林、森林草原帶 由於天山主山帶的氣溫不如阿爾泰山的嚴酷，所以隨着海拔上升而溫度下降的變化不如阿爾泰山的那樣劇烈，因而山地森林、森林草原帶的上線要上升得高些。天山區與蘇聯天山相連，所以天山區的植被類型也與蘇聯天山的近似，出現新疆雲杉—苔蘚羣叢。新疆雲杉一方面能耐寒，另一方面不如西伯利亞雲杉的喜濕，所以它可以在不十分濕潤的天山主山帶出現。新疆雲杉葉中含CaO，林下地被物很少，降水不太豐沛，因而土壤無灰化現象而形成山地淋溶褐色土，在陰而不濕的林下的淋溶褐色土上覆蓋着大量的厚層的死覆蓋，當然不能發展苔蘚層，而其他植物也難以生長。

本帶下部已非河谷和陡峻山坡，戈壁氣候影響很大，海拔高而溫度低，因而新疆雲杉—苔蘚羣叢被排擠到一些陰坡的凹窪處。大片面積上均分佈着早熟禾—羽衣草羣叢和褐桿蒿—窄葉早熟禾羣叢。前一羣叢分佈在陰坡和低緩的坡上。由於這裏的土壤是典型褐色土，有機質較豐富，通體濕潤，鈣積層低，所以適合於喜濕潤的早熟禾和羽衣草。但由於放牧的影響，使草層難以生長高大，只能形成低矮的草皮。陽坡由於較乾旱，土壤為暗灰鈣土，有機質含量低，7厘米以下即有磷酸鹽反應；因而草原植物大量繁

處，主要是較耐旱的鍋桿蒿、窄葉早熟禾，還有像百里香、野麥等草原植物。在陰坡的凹處，由於水分條件好一些，所以還能够殘存小片的林木和田果舊徵一似野麥羣叢。

(3) 低山乾旱草原帶 本帶為低緩丘陵地，戈壁氣候影響大，顯得相當乾旱。土壤母質為黃土性，保水力差，而為較乾旱的典型灰鈣土，石灰反應很強。因此只能出現一些乾草原植物，如狐茅、灰蒿等。這裏地形平緩，土壤性質比較一致，因此普遍地分佈着灰蒿—狐茅羣叢。

河谷兩旁的山間平原上，土壤水分條件比較好些，所以分佈着大面積的芨芨草羣叢。

(4) 蒿屬—禾草半荒漠帶 本帶植物羣落分佈的原因與阿爾泰山相應的植被帶相似；所不同者在於本帶內的陽坡出現有下一帶的植物羣落。這因為這裏的前山帶狹窄低緩，戈壁氣候侵入得深一些，因而使得本帶內陽坡的氣候、土壤條件和下一帶相似，自然而然會出現下一帶內的植物羣落。

(5) 山麓半灌木荒漠帶 本帶若與阿爾泰山相應的植被帶比較，其不同點在於這種大片面積上分佈着毛蒿羣叢和毛蒿—角果藜草羣叢。這因為這裏有大片面積黃土性母質形成的灰鈣土，這樣的土壤是土層深厚、礫石層較深的土壤，漏水情況不如阿爾泰山區礫石戈壁的嚴重；所以這些羣叢得以發展起來。

3. 沙吾爾山區的植被和環境的相互關係

本區與天山區差別很大，與阿爾泰山區在植被類型上有相似之處。本區植被垂直帶的海拔高度與天山區和阿爾泰山區均有很大差別。現在我們仍按植被垂直帶的每一帶來討論植被和環境的相互關係。

(1) 亞高山草甸帶 本帶植被分佈的原因和阿爾泰山的高山草甸帶近似，只不過因為降水量少些，耐旱的高山植物要多一些。

(2) 山地森林、森林草原帶 本帶內的森林類型和阿爾泰山山地針葉林帶東南段的相似，惟森林分佈狀況有所不同。由於本區東部地形平緩，南部為低山和山間平原相間的前山地帶，因而戈壁氣候可以長驅直入而達本帶內；所以本帶內氣候已相當干旱。因此本帶內只在峽谷陰坡的地方，才有小片的落葉松—紅榆子—苔草羣叢的分佈。在廣大的平緩的山坡上，由於氣候乾旱，土壤為山地黑土，加之人為活動厲害；所以森林已不存在，而為狐茅—苔草羣叢所代替。這一羣叢中多為多年生的草本植物，在本帶內的氣候條件下，會在秋冬時期積累土壤有機質，因而使土壤成為山地黑土。這樣的土壤更適合於這一羣叢的發展。

(3) 低山乾旱草原帶 由於氣候乾旱，地形平坦，且多山間平原，這就為低山乾旱草原的發展提供了必需的氣候、地形條件。在本帶內的低山上，土壤為山地栗鈣土，土壤水分只稍濕潤，有機質含量不多，20厘米以下即已有碳酸鹽反應；因此很適合於乾旱

草原類型的狐茅—羽茅羣叢的發展。羣叢中的草本植物(如狐茅、羽茅、山葱等)均為具有耐旱結構的鋪地植物，所以能適應這裏的氣候、土壤條件。山間平原為微量碳酸鹽灰鈣土，土壤有機質更少也更乾旱，所以只有羽茅—灰蒿羣叢能夠發展起來。這因為羽茅比狐茅更耐旱，而灰蒿抗旱力也很強。

至於蒿屬—禾草半荒漠帶和山麓半灌木荒漠帶的分佈原因和阿爾泰山區、天山區的相似。所不同的地方在於，戈壁氣候影響更大些，因而這兩帶的上線均上升得高一些。

4. 準噶爾盆地區的植被和環境的相互關係

由於本區的氣候是大陸性的，所以本區的植被總的說來屬於荒漠植被。但是，由於地形、地下水位和土壤的不同而出現不同類型的植物羣落。現在我們就來討論這些不同的植物羣落類型和環境的相互關係。

(1) 泉區沼澤植物羣落 這一類型植物羣落中主要是蘆葦羣叢。由於羣落生境為天山北麓泉水露出地面的低窪地和一些河湖的岸邊；土壤為水分十分充足的沼澤土；所以非常適於蘆葦的生長。叢下植物均為濕生植物，所以可以在不同程度上出現於蘆葦叢內。

(2) 泉區喬灌木植物羣落 由於這一類型植物羣落的生境是河流沖積物形成的草甸灰鈣土，地下水位相當高，春夏山頂融雪時期地面水相當豐富，因此土壤並未鹽漬化。這樣的土壤條件適合於榆樹的生長。但是由於氣候乾旱，所以羣落組成中可以出現耐旱的苦豆子、優若藜、蒿等灌木和半灌木。由於這裏河流很多，而且乾溝也很多，所以近河流和遠河流的土壤中的水分狀況有所不同，因此這一類型植物羣落中的三個羣叢常成複合狀態分佈在河流和乾溝旁的沖積地上。

(3) 旱生蘆葦植物羣系 這一羣系中蘆葦羣叢的生境是地下水位相當高，土壤為暗潛育灰鈣土，多半是過去的沼澤地。地下水位相當高，土壤潛育化，這都適合蘆葦的生長。但是土壤水分不如沼澤土的充足，而且土壤已有碳酸鹽反應，因此蘆葦已生長不良。蘆葦—蒿屬羣叢的生境的地下水位低於上一羣叢所處生境的地下水位，土壤為淡潛育灰鈣土，地面無季節性的積水，因此陸生較耐旱的蒿屬和其他一些較耐旱的植物，能够侵入到蘆葦叢中，而蘆葦則已生長得更為不良。

(4) 茴芨草植物羣系 其中茴芨草—蒿屬羣叢多處於距湖、河不遠的平坦地上，地下水位不太低，具有強大根系的茴芨草是可以利用的。這裏土壤因離開地面積水時期不長而未鹽漬化，仍處於草甸灰鈣土階段，所以一些不耐鹽而較耐旱的蒿屬可以侵入。茴芨草羣叢生境的地勢低凹，地下水位較高，土壤已開始鹽漬化，所以茴芨草雖能生長，但已生長稀疏而矮小，同時叢間小凹地已積聚相當多的鹽分，因而出現一些鹽生植物。

(5) 胡楊植物羣系 這一羣系中的胡楊—茴芨草羣叢均處於距河流不遠的沖積地

上。這裏地下水位相當高，土壤為潛育灰鈣土，並未鹽漬化。這樣，土壤水分充足而無鹽分，並且質地砂性，所以適合於胡楊的生長。芨芨草適應力強，所以在稍有陰蔽的胡楊林內仍可以在透光處生長。由於土壤並未鹽漬化，所以林下多中生植物。但羣系中的胡楊—蛤蟆蒿羣叢所處生境的土壤已為弱鹽化潛育灰鈣土，所以土壤水分雖然允許胡楊生長，而土壤鹽分已使胡楊生長不良。由於土壤鹽漬化，林木稀疏，所以蛤蟆蒿和其他喜陽光而較耐土壤鹽分的植物得以生長。

(6) 鹽土複合植物羣落 這一類的植物羣落均分佈在局部低窪地的鹽化程度不同的土壤上。這些鹽化程度不同的土壤所處的地勢均比四周的地勢低窪，地下水位又相當高，因此在乾燥氣候下，這一類土壤一方面從地面積聚鹽分，另一方面從地下積聚鹽分。所以這一類鹽土的鹽分含量都很高，以致於只能生長鹽生植物。但是，由於土壤鹽分含量的不同，鹽分積聚層的位置不同以及含鹽種類的不同，而出現不同的植物羣落。

檉柳—對葉鹽蓬羣叢分佈在疎鬆硫酸鹽土上。這一類土壤在33厘米以上只有鹽斑，含鹽量不太高，33厘米以下才大量積聚鹽分。由此可見在春季融雪時，土壤中鹽分有下行運動，這對對葉鹽蓬的生長是有利的。檉柳為淺根性灌木，幹部能生不定根，同時在植株基部形成砂堆。本來這一類鹽土表層鹽分含量並不太多，加之砂堆減少蒸發減少鹽分的上升，所以檉柳根層土壤中的鹽分含量不會太高，因此稍耐鹽分的檉柳還是可以生長。

鹽穗木羣叢生境的土壤鹽分含量已相當高。但是由於鹽穗木的葉和果序均已肉質化，為鹽生植物，所以這一羣叢可以分佈在含鹽量很高的疎鬆硫酸鹽土上。

碱蓬—鹽爪爪羣叢所處生境的土壤是黑色結皮氯化物鹽土。這一鹽土在表面有4厘米的鹽結皮，20厘米處即已有鹽分的積聚，可見鹽分是不斷地上升，而且土壤含鹽量很高，而碱蓬和鹽爪爪均為耐鹽的鹽生植物，它們有肉質化的葉和漿果，體內含鹽，細胞滲透壓很大，所以可以從含鹽量很高的土壤中吸收水分和養分。

鹽千屈菜羣叢所處生境為山麓沖積扇下緣的窪地。這裏可以接受四周地面流來的含有鹽分的地面水，同時地下水位高，所以土壤含鹽量很高，在30厘米處即已有鹽結晶，而且土壤濕潤。根據觀察，土壤表面向下30厘米時，已無根系，可見鹽千屈菜的根系必須在含鹽量很高的土層中吸取水分和養分。鹽千屈菜是鹽生植物，所以能夠適應這種土壤條件。由此也可以看出鹽千屈菜是耐高量鹽分而且喜濕潤的鹽生植物。至於羣叢中殘留的瑣瑣柴和檉柳為什麼能生長的問題可以這樣來解答：可能這兩種植物的根系會穿過鹽層而吸取土壤中的水分，雖然如此，它們已生長不良，而且隨着土壤鹽分的積累，也逐漸會從羣叢中消失掉，現在已經看到它們死亡的遺跡。

鹽角草—碱蓬羣叢分佈在鹽沼澤上，鹽沼澤含鹽量高，好些地方已全部是鹽塊。由於鹽角草和碱蓬都是高度耐鹽的鹽生植物，所以還能生長。

(7) 灌木荒漠植物羣落 這一類型植物羣落所處生境的地下水位都很深(10米以上),土壤中均含有不同量的鹽分。

瑣瑣柴羣叢,它所處生境的土壤為弱度鹽化灰鈣土。土壤表層疎鬆,質地為輕壤土,15—24厘米處有鹽斑,24—62厘米稍濕潤,瑣瑣柴最能耐旱而稍耐鹽分。土壤表層疎鬆而為輕壤土,易於滲透春季融雪和少量的降雨,可以減少蒸發,這對於耐旱的瑣瑣柴對水分的需要有了保障。瑣瑣柴的根可以穿過15—24厘米處的鹽層而達稍濕潤的土層吸收水分和養分。這裏也可能有少量的凝結水進入土壤,增加土壤的濕度。因此,瑣瑣柴的生長在目前是沒有多大問題的。

檉柳羣叢。它的生境的土壤是中度鹽化灰鈣土。檉柳為泌鹽植物,對這樣土壤的鹽分還可以忍受。至於土壤水分的來源可以這樣來解釋。檉柳枝葉濃密覆蓋基部的砂堆,並有落葉層;這樣融雪可以大量滲入土壤內,同時水分蒸發少,鹽分上升也就少。因此淺根性的富於不定根性的檉柳可以生長。而在檉柳叢之間的空地上,由於蒸發量大,鹽分積聚得多,所以出現一些鹽生植物。

琵琶柴羣叢。它所處的地勢最高,土壤為強鹽化灰鈣土。由於地勢高,植被稀疏,蒸發量大,所以土壤鹽分積累多,但是琵琶柴為泌鹽植物,可以減少體內含鹽量,提高它對土壤鹽分的忍耐力,所以這一羣叢還能够發展起來。當然,這種土壤條件是很惡劣的,所以羣叢覆蓋度很小。

(8) 灌木沙漠植物羣落 砂漠中決定植物能不能生存的主要因素在於土壤水分。沙漠中砂丘都相當高,地下水是不能達到植物根層的。但是砂丘為疎鬆多孔的砂土,一有降水可以100%地滲透到土層中去,而且不易蒸發;再有沙漠中日夜溫差極大,可以有大氣凝結水進入土壤中,所以砂丘土壤中的水分還是豐富的。因此沙漠中還是可以有植物生長的,而且瑣瑣柴葉已退化,莖木質化,表面有蠟質,可以減少蒸發,根系強大,所以它可以在砂丘上生長。三芒草和砂拐棗可以生長出不定根,所以可以避免被砂埋沒。瑣瑣柴和砂拐棗都沒有葉,可以避免風害和減少蒸發,三芒草根有根套,可避免根部的砂被刮走後而乾死。所以它們均可以生長在砂丘上而形成瑣瑣柴—三芒草羣叢。砂蒿耐乾力較弱,它只能生長在砂丘之間的窪地或平地上。這因為砂丘之間的窪地或平地一般地還是有地下水可以供給植物的。所以砂丘之間窪地和平地上分佈着瑣瑣柴—砂蒿羣叢。

(9) 礦質荒漠植物羣落 這一類植物羣落的生境是最乾旱,土壤十分缺乏水分和養分。在這樣的氣候、土壤條件下,一般的植物已不能生長。由於分枝假木賊、瑣瑣柴、紅莖假木賊和琵琶柴均為典型旱生植物,所以它們還能稀疏地生長。

總結以上的討論,我們可以把考察區內影響植被分佈的基本因素歸納如下:

(一) 影響山地植被分佈的基本因素

1. 山地的地理位置以及它與周圍自然地理條件的關係,主要有以下三方面。

- (1) 緯度的高低影響溫度和降水量的變化；
 - (2) 北冰洋濕氣流作用的大小決定着山地降水量的多少。
 - (3) 蒙古高原和準噶爾盆地乾燥氣流影響的大小，從而影響着一系列的水分狀況和溫度狀況。
2. 不同海拔的氣候土壤帶決定着植被垂直帶狀分佈。這裏起主導作用的是：
- (1) 各氣候帶內的降水量、溫度的變化和冰凍作用的有無和大小。
 - (2) 各土壤帶內的土壤的水分、養分、酸度和冰凍作用。
3. 山地植被與相似的自然條件下的相同植被類型的關係，主要是和蘇聯西伯利亞山地植被的關係。
4. 中地形對植被分佈的影響，主要有兩方面：
- (1) 中地形不同，則地形將重新分配着水、熱條件，從而改變着局部的植被氣候和土壤條件；因此就影響着植被的分佈。
 - (2) 不同地形影響着準噶爾盆地乾燥氣流向山地深入的程度，改變着局部的植被氣候，從而影響着植被的分佈。
5. 植物本身的生物學和生態學特性的影響，主要在於：
- (1) 植被組成中植物種的生活型、生態型及其對氣候、土壤條件的適應性。
 - (2) 植物羣落中的種間關係。
 - (3) 通過植物羣落中優勢植物對環境條件（首先是土壤）的影響，反過來又影響着植物羣落的形成和分佈。
- ## (二) 影響準噶爾盆地的植被分佈的基本因素
1. 乾旱的大陸性氣候決定了整個植被的荒漠特性。氣候條件中起決定性作用的基本因素在於：
 - (1) 空氣乾旱，蒸發量大；
 - (2) 降水量少；
 - (3) 日溫差、年溫差變化大。
 2. 不同母質決定着土壤水分的含量、養分的積蓄和鹽分的積聚，從而影響着植物羣落的分佈。
 3. 地下水位的高低影響着植物對地下水的利用，從而影響着植物羣落的組成和分佈。
 4. 中小地形影響着地下水位的高低和地面水溫的狀況，從而影響着土壤水分和鹽分的積聚。因此在水分和鹽分含量不同的土壤上也就出現着不同的植物羣落。
 5. 沙漠中的凝結水提供了能在砂丘上生長的植物所需的水分條件。
 6. 植物本身的耐旱性和抗鹽的能力。

7. 植物羣落中優勢植物影響着土壤水分的含量和鹽分的積聚，反過來為本身的發展創造了條件。

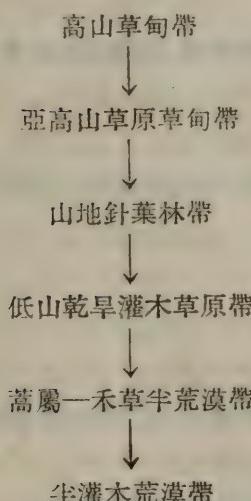
三. 植物羣落的演替

由於天山區和沙吾爾山區的考察資料還不够，所以對植物羣落演替的探討還難以進行。現在只將阿爾泰山區和準噶爾盆地地區的植物羣落的演替敘述如下。

(一) 阿爾泰山區的植物羣落的演替

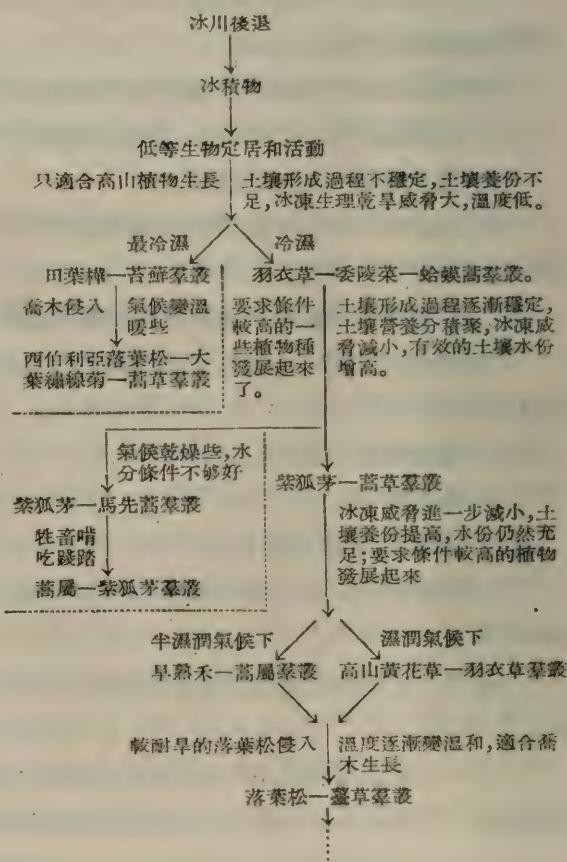
根據前面一節中對植被類型和植被分佈的敘述，不難看出，山地植被垂直帶的形成歸根到底應決定於水、熱條件；那末隨着氣候變暖、冰川後退、戈壁氣候向山地進攻，植被垂直帶必須會向上退却。

我們已經從植被垂直帶由西北到東南發展不平衡和帶的破壞現象中看到了這種趨向。所以我們初步確定了阿爾泰山區植被垂直帶的總的發展方向為：

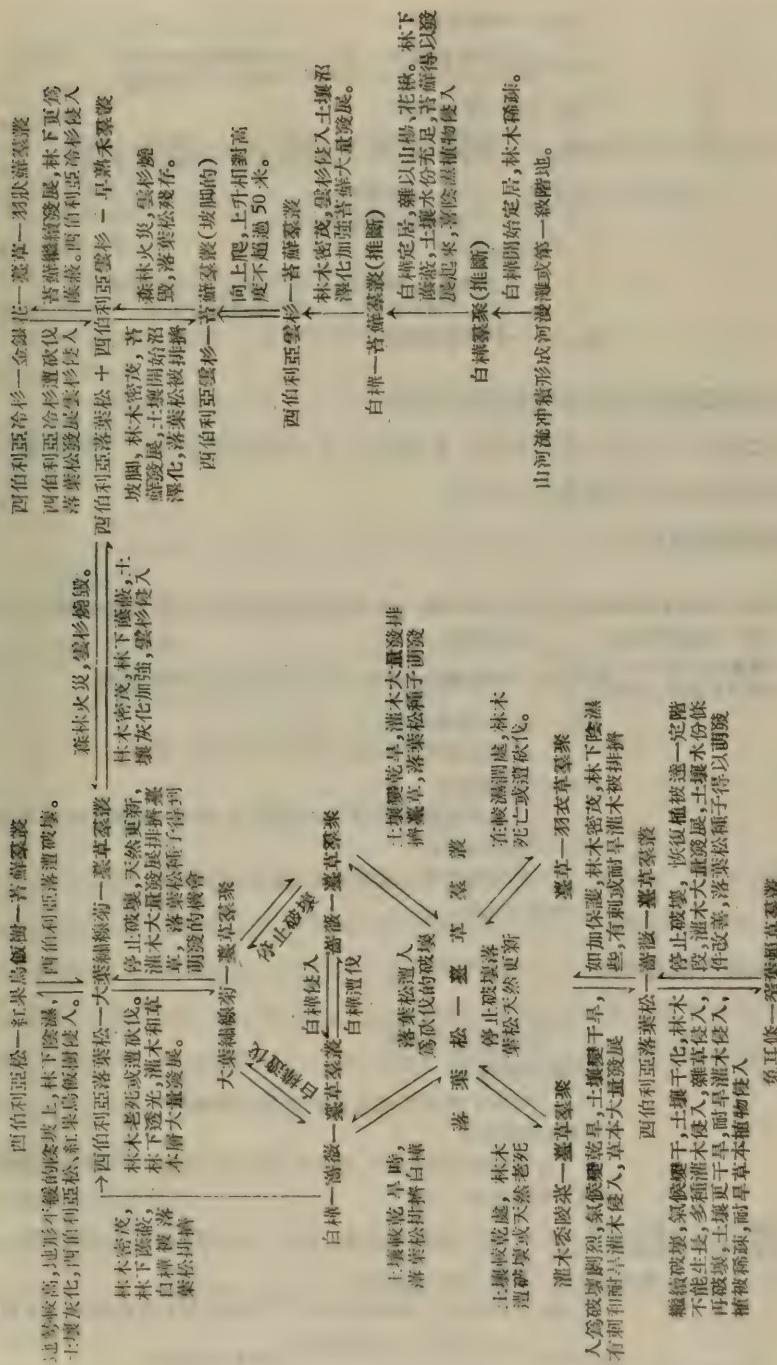


在總的發展方向下，帶內和帶間的植物羣落有着一定的發展上的關係，並有一定的發展途徑，現分述如下：

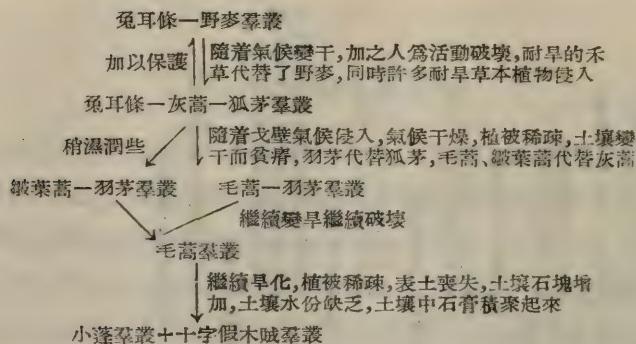
1. 高山草甸帶和亞高山草原草甸帶



卷之三



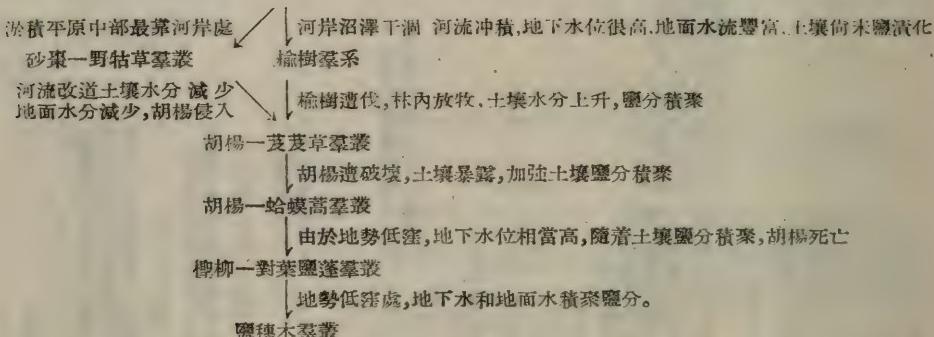
3. 低山乾旱灌木草原帶以下各帶內的植物羣落的演替



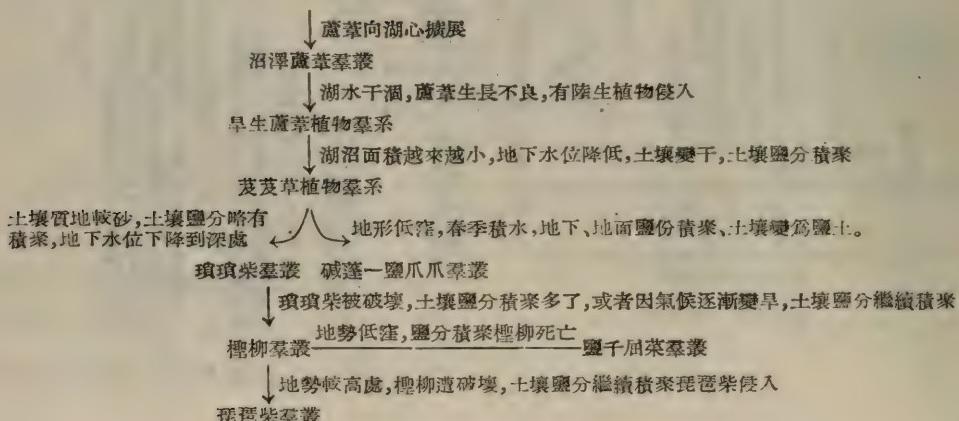
(二) 準噶爾盆地的植物羣落的演替

由於盆地內中小地形變化複雜,影響地下水活動和鹽分積聚,環境條件比較複雜,所以植物羣落演替的途徑是多方面的。

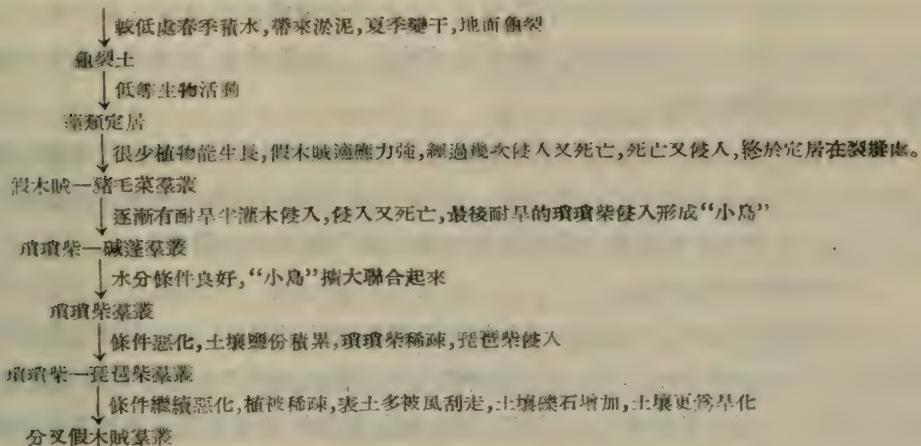
1. 沼澤蘆葦羣叢



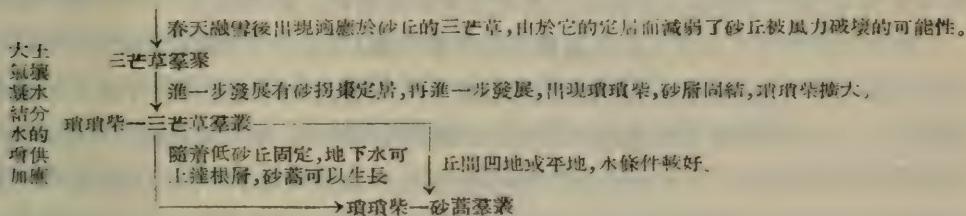
2. 面積較大的湖沼乾涸



3. 砂丘移動，地面露出



4. 砂丘形成



四. 問題和建議

上面已將植被類型、植被分佈和植被演替過程簡略地敘述過了。由於時間短促而考察面還不够廣泛，所以我們對植被分佈和植被演替只作了一般性的探討；同時，我們也發現了不少的問題，包括理論方面的和生產實踐方面的。這些問題都是與地植物學有關的，有些我們已初步接觸到，但尚未能深入研究，有些是需要今後進行研究的。我們對某些問題也提出了一定的看法和一些建議。當然，這些看法和建議都並非定論，是需要進一步加以商討的。

(一) 理論上的問題

1. 關於植被分區的問題

考察區的範圍很大，它的植被和環境也很複雜，而考察工作並不够全面；所以作為自然分區的組成部分，並與自然分區有着密切聯繫的植被分區，是不能在一次考察（粗放的）中提出來的。

我們知道，考察區內山區的植被和與之相鄰的蘇聯的山區植被有相類同之處。盆地荒漠植被與蘇聯中亞細亞北部荒漠帶和蒙古荒漠帶相似。因而考察區內的植被與蘇

聯中亞細亞和蒙古的植被有着十分密切的聯繫。但是，同是山區，由於它的地理位置不同，它所受周圍自然地理條件的影響各異，因而它的環境條件也顯得多種多樣；這樣，不同自然條件下的山區的植被也自然各有其特點。同是盆地，其西南部和東北部的植被和環境也有顯著的差異。

因此，如何從發生學觀點，把植被本身的特徵和地理環境條件結合起來進行植被分區，應該是今後分區工作中加以考慮的。同時，在確定這一地區內各個分區單位的地位時，也必須注意到它的植被與相鄰的蘇聯和蒙古境內的植被的關係。

2. 關於植被演替的問題

由於考察時間倉促，未能對不同的植物羣落作深入的調查，尤其對羣落和羣落間的過渡地區未作比較詳細的考察；所以我們對植被演替的規律只能找出一般發展的趨勢，因而只能作出一般演替的圖式。這樣，對於羣落演替的具體途徑和演替過程中種類組成在量和質上的詳細的變化就提不出科學的論據；對演替過程中羣落和環境的相互關係也提不出具體的資料。因此，今後考察工作中尚需進一步地作深入的調查研究。

植被演替的研究不僅可以豐富地植物學的理論，而且和生產實踐有着密切的聯繫。山區的高山草甸和亞高山草原草甸為良好的夏季牧場，低山乾旱灌木草原亦為畜牧業的基地之一，山地森林為林業的主要基地；盆地荒漠植被，好多是農墾的對象，好多可作為燃料基地，還有好多地區是冬季牧場的基地。山區植被演替的方向決定着草場的經濟價值和林木的產量和質量；盆地植被演替的方向將決定着農業和牧業的發展前途。所以這一問題的研究是十分重要的。

根據這次考察，我們認為今後應着重研究下列幾個類型的植物羣落的演替規律：

(1) 高山草甸和亞高山草原草甸的發展途徑。我們認為，今後研究這一問題時，應該一方面注意羣落組成中優勢種的生物學和生態學特性，另一方面要注意高山氣候、冰雪活動和土壤冰凍的作用對植被的影響。

(2) 亞高山草原草甸和山地針葉林之間的關係：

有些學者認為，亞高山草原草甸隨着氣候的變暖，而向山地森林侵入。但是我們觀察到山地針葉林也有進入亞高山草原草甸帶的現象，所以我們還很難同意這一看法。但是由於調查資料不足，我們也還提不出肯定的論點。所以尚需進一步研究。我們相信在今後研究中，對過渡地區的詳細調查，並佐以深入的土壤學的觀察，將會給這一問題的解決提供有益的科學根據：

(3) 進一步研究山地針葉林帶內不同森林羣落之間的關係：

我們認為，在今後的研究中，不僅要注意氣候因素、植物羣落本身的特點和兩者的相互關係，還要考慮到中小地形對水、熱條件的影響，土壤的物理、化學性質隨植被的變化而變化的特性以及它反過來對植被的影響。同時，人類經濟活動的影響也是應該考

慮的重要因素之一。

(4) 山地針葉林帶內陽坡無林的問題：

問題是：陽坡為何無林？過去有無森林？目前我們認為，陽坡無林的原因主要在於陽坡植被氣候乾旱些，土壤水分上行運動強，土壤中有鈣的積聚，因而不適合於現有森林羣落的發展。而在河流切割很深的峽谷地形的陽坡上，由於植被氣候較濕潤，所以還可以出現森林羣落，儘管森木稀疏，植株生長不良。但是，在深切而廣闊的河谷（如阿爾泰山區布爾津北山裏的蒙古卡拉斯一帶）兩旁的陽坡又出現森林羣落；這一現象就難以用上述原因來加以解釋了。所以，這一問題還需要進一步調查研究。

我們認為，今後研究中，除去考慮地形因素引起土壤水分條件的動態變化外，還需要從人為活動、空氣濕度、土壤機械組成和化學特性的變化的各方面去找原因。我們相信，如能對所有陽坡上不同類型的植物羣落進行詳細的植被—土壤—小氣候的綜合調查研究，找出羣落演替的具體途徑是會更好地闡明陽坡無林的原因的。通過植被演替的規律的研究，也可以闡明過去有無森林羣落分佈在陽坡上的問題。

(5) 山地針葉林帶和低山乾旱灌木草原帶之間的關係：

這次考察中已從植被和土壤變化上初步看到森林顯然後退的現象，在交界處也看到兩帶鬥爭的跡象；同時在低山乾旱灌木草原帶內的陰坡和河流兩旁的河漫灘上還殘留有一些上一帶內的林木。但是終究未能進行深入的研究。

我們認為，今後考察中應詳細調查低山乾旱灌木草原帶內陰坡上和河谷兩旁河漫灘上的殘餘森林；對過渡地區也應作深入的觀察。研究過程中必需把植被和土壤兩者緊密地結合起來，同時需要綜合地考慮到地形、戈壁氣候影響的程度和人為活動的因素。

(6) 山麓半灌木荒漠和準噶爾盆地荒漠植被之間在演替上的關係：

這次考察中還沒有找出它們兩者之間的關係。如果只從氣候學上說荒漠向山地進攻，科學論據是不足的。所以也應該從地植物學方面提出一定的證據。這樣，就必需找出它們兩者之間在演替上的關係。這一問題直接牽涉到荒漠繼續擴大的問題，所以是一個很重要的問題。因此需要進一步加以研究。

(7) 準噶爾盆地荒漠植被的起源、發展及其和自然條件之間的關係。

在這次考察中我們初步地找出了盆地荒漠植被發生、發展的一般的圖式，但是對於具體的發展途徑還不够清楚。我們也初步肯定它是向不利於人類的方向發展的。但是這一重大而複雜的問題不是一次考察就能解決的。

這一問題是極其重要的。荒漠植被下的土地，好多是農墾對象，好多已闢為農田。如果前述植被演替的規律是肯定的話，那末前途是不堪設想的。所以還需要進一步進行研究，而且要進行長期的觀察研究，並且需要研究防止荒漠化的有效措施。

3. 關於天山北麓泉區喬、灌木植物羣落中榆樹分佈區的問題：

問題是：為什麼考察區內只在天山北麓泉區看到大片天然的榆樹林，而在阿爾泰山區只看到人工栽培的、生長良好的少數榆樹，而看不到像天山北麓泉區內的天然榆樹林的出現？

我們認為，榆樹分佈區的中心在華北，榆樹以種子繁殖，藉風力傳播。但是準噶爾盆地中部，由東到西橫亘着廣大無限的乾旱的荒漠地帶和炎熱而乾燥的庫爾班通古特的砂漠。這種環境顯然不利於榆樹由南向北擴展。加之盆地內風向多為西北風或東北風，所以榆樹種子也無法借風力越過難以跋涉的戈壁地區而到達適合它生長繁殖的阿爾泰山區。

不過這只是我們的推論，我們還沒有進行過詳細的觀察研究，尚待以後論證。

4. 尚未考察而需要考察的幾個植被類型。

這次考察中，由於季節所限，未能登達3,000米以上的高山；由於工具缺乏，未能進入高山和當地的湖沼；由於路線較少，盆地中部的某些地區尚未去考察。所以還需要進行下列幾個類型的植物羣落的考察：

(1) 高山草甸以上的植物羣落：今後進行考察時，除去考慮氣候條件，調查植物羣落本身的特徵外，尚需調查冰川、冰雪活動對植被的影響，不同絕對年齡的土壤對植被的影響。

(2) 湖沼植物羣落的調查。

(3) 準噶爾盆地東北部礫質荒漠植物羣落的考察：今後考察中應觀察羣落優勢種的生物學、生態學特性，不同母質所形成的土壤對植物的影響。

5. 根系研究的問題

我們這次考察中，對植被的地下部分尚未進行觀察研究。這個問題顯然是值得研究的，尤其是對荒漠植被為然，因為無論山地或者盆地，不同類型植物羣落的地下部分和土壤水分、理化性質及地下水都有著密切的關係。我們認為今後至少須作下列幾方面的研究：

(1) 高山草甸和亞高山草原草甸中羣落優勢種的根系與土壤冰凍作用的關係的研究。

(2) 山地森林帶內不同樹種根系之間的相互關係；優勢樹種和林下優勢灌木和草本植物的根系之間的關係，這些植物的根系和土壤水分、理化性質之間的關係。

(3) 低山乾旱灌木草原中主要灌木種類和草本植物的根系與土壤水分和化學性質的關係。

(4) 山麓半荒漠中優勢種的根系和土壤水分、石灰聚積層、石膏聚積層以及礫石層的關係。

(5) 準噶爾盆地荒漠植被和砂漠植被中優勢植物的根系與地下水位高低、土壤懸着水層、土壤水分、土壤鹽分(量和質)積聚層的關係。

6. 關於一些植物種的生物學、生態學特性的研究：

這次考察中對本問題未能作詳細的研究。但是，根據我們考察的資料，我們認為，對植物羣落中的下列一些主要植物種應該進行研究。

(1) 山地針葉林內的優勢種，如：西伯利亞落葉松、西伯利亞冷杉、三種繡線菊、三種薔薇、苔草和多種苔蘚等。

(2) 高山草甸、亞高山草原草甸和低山乾旱灌木草原中的優勢種如：兔耳條、羽衣草、苔草、羽茅、狐茅、早熟禾和蒿屬等。

(3) 山麓半灌木荒漠帶內的多種假木賊和小蓬。

(4) 準噶爾盆地荒漠植被中的幾種主要植物，如：瑣瑣柴、檉柳、琵琶柴、芨芨草、胡楊和幾種藜科的鹽生植物。

為了進一步研究這些和其他有關的理論上的問題，我們建議採取下列措施：

1) 在阿爾泰山區的布爾津、阿勒太、青河的大青河和小青河上游的山區裏劃定森林和草原等的自然保護區，為今後進行定位研究提供自然資料。這樣，才能更深入地找出植被分佈和發生發展的規律。

2) 成立專門研究機構進行旨在改造和利用自然的準噶爾盆地和塔里木盆地荒漠植被的研究。

(二) 生產實踐上的問題

1. 阿爾泰山區高山草甸、亞高山草原草甸和低山乾旱灌木草原的合理利用的問題：

長期以來，高山草甸和亞高山草原草甸為良好的夏季牧場，低山乾旱灌木草原為秋季牧場。根據此次考察所見，長期放牧破壞嚴重的地區內的植被已向着草場質量降低的方向發展。所以我們建議：

(1) 早日實行合理輪牧制，以保養尚未遭受破壞的或被破壞不嚴重的草場，使它能得有恢復的機會。

(2) 立即停止在陽坡上生長稀疏的植物羣落內進行放牧。

2. 加強森林植被的撫育管理以免繼續遭受破壞的問題。

根據這次考察，我們已經看到了下列一些現象：

(1) 無論阿爾泰山區或天山區，均有濫伐森林的嚴重現象；林內不合理放牧破壞森林的現象也很普遍。根據上述植被演替的規律，森林被破壞後，輕則林木生長稀疏、林材質量變壞或恢復時間加長，重則喪失森林植被的環境條件，走向草原化的道路。

(2) 林帶上線與亞高山草原草甸的關係尚未研究清楚。但是，有亞高山草原草甸向森林侵入的可能。如果在那裏濫伐森林和過度放牧，很可能促進這一可能發生的過

程的發展。

(3) 森林帶以下的乾旱灌木草原(或乾旱草原)有向森林帶侵入的現象;這就意味著隨着森林的砍伐,林帶的幅度會越來越小或者有被破壞的危險。

(4) 凡森林被破壞後,灌木密茂處則苔草減少,落葉松種子的發芽較好,森林更新較快。

(5) 凡林木密茂處,河流水量均豐沛,反之,凡林木稀疎處,則河谷水少而流細,這就指出森林植被對涵養水源雪源的作用的問題。

根據這些現象和前述植被分佈和演替的規律,我們提出下面的建議:

1)禁止濫伐森林,應迅速採取合理採伐方式。

2)禁止在林內進行不合理的放牧。

3)森林帶上線附近、陽坡無林地段內的陰坡森林以及林帶下線附近的森林均應禁伐。而峽谷兩旁密茂的森林可以先伐。

4)禁伐所有陽坡的森林和稀疎的林木。

5)採伐林木後,保存灌木層以排擠苔草,促進落葉松的天然更新。

6)適當保留水源林。

3. 低山乾旱灌木草原和乾草原的利用問題:

這一帶內的植被有向蒿屬—禾草半荒漠發展的趨勢。所以需加以及早防止,至少要減低它的發展速度。我們建議:

(1) 合理輪牧,以免過度破壞本帶內植被,引起土壤更為旱化,而使半荒漠得以侵入。

(2) 所有這一帶內的現有灌木和陰坡殘留的林木均一律禁伐。

4. 盆地荒漠植被合理利用的問題:

荒漠植被的發展是朝着乾旱稀疎或鹽土植物羣落的方向進行,因此我們建議:

(1) 保留現有面積不大的天然胡楊林、砂棗林、瑣瑣柴羣叢、檉柳羣叢和琵琶柴羣叢。

(2) 對已經保留下來的這些木本植物羣落可以合理砍伐,作為燃料基地;但是,切不可以連根拔或整片地伐光。

(3) 砂漠植被一概不能破壞。

5. 合理利用不同荒漠植物羣落下的土地的問題:

根據前述植被分佈規律可以看出,不同荒漠植被下有不同的土壤。這些不同的土壤的含鹽量和地下水位的高低等特徵都有很大的差別,因而對需要進行農耕的地區必需作詳細的植被和土壤的調查,找出兩者之間的關係。然後根據不同植被和土壤分別地進行規劃和利用。

其次根據植被演替的規律，盆地植被顯然是向鹽土植物羣落方向發展的，這就反映出土壤是向鹽土方向發展的。這樣，在利用土壤時必需設法控制土壤鹽分的積聚過程。所以我們建議：對已開墾的土地需按照不同的土壤制定灌溉定額，並施行合理的排水措施。在乾旱地區，不能單純認為灌水就能帶來農業的豐收，而忽略了水也能很快地給農業帶來莫大的災害。

最後我們認為，對不能種植普通作物的土地，或可保留其天然植被，或可試種適合於該土地的經濟植物，如糖蘿蔔和多種野麻等等。

〔附註〕我們所作的植被圖是根據野外考察的資料在室內用 1:500,000 的地形圖編制而成的。現在所附的圖是用 1:500,000 底圖縮成的 1:1,000,000 的植被圖。

地植物學部分成員：簡焯坡、胡式之 執筆人：胡式之

中國科學院新疆綜合考察隊 1956 年 草原考察報告

I. 阿爾泰草原

一、阿爾泰草原的自然環境	130	1) 下階地草原	144
(一) 地形及氣候的影響	130	2) 中階地草原	145
(二) 植被地帶的區分	133	3) 高階地草原	145
二、草原類型及分佈	135	(2) 山間盆地草原	145
(一) 青河區	135	1) 沼澤階段草地	145
1. 高山草甸帶	135	2) 乾涸的碟形地草地	146
2. 高山草甸的評價	135	3) 河岸草地	146
3. 亞高山狐茅草原	135	4. 乾草原地帶	147
(1) 山頂準平原草原	136	(三) 阿爾泰區	148
(2) 低坡草甸草原	136	1. 亞高山草甸帶	148
(3) 山坡草原	136	高草本草甸草原	148
(4) 亞高山草原的評價	137	2. 森林及森林草原	149
3. 森林帶草甸	137	(1) 林間草原	149
(1) 繡線菊灌木草原	138	(2) 灌木草原	150
(2) 森林帶峽谷草地	138	3. 山地草原帶	151
4. 森林草原帶	138	(1) 羽茅—灰鶯草原	151
(1) 河階草原	139	(2) 河谷草原	152
1) 坡麓草原	139	1) 坡麓草原	152
2) 莢芨草草甸	139	2) 莢芨草草甸	152
3) 根莖類禾本科草原	140	3) 根莖類植物草原	152
(2) 水泛地草地	140	4) 蘆葦灘	153
1) 近河床的水泛地草地	140	5) 水泛地草地	153
2) 水濕地看夢娘型草地	141	三、阿爾泰山前平原	153
3) 潮濕地鴨茅—偃麥草型草 地	141	(一) 荒漠草原帶	153
4) 濕潤地車軸草型草地	141	(二) 荒漠帶	154
(二) 富蘊區	142	四、阿爾泰草原的利用和改進	155
1. 亞高山草甸	142	(一) 放牧場的配合利用	156
2. 森林帶草甸	143	(二) 貯備冬草	157
3. 森林草原帶	144	(三) 進行草原調查規劃及改進放牧制 度	157
(1) 河階草原	144	(四) 農牧結合建立飼料基地	158

一. 阿爾泰草原的自然環境

(一) 地形及氣候的影響

1. 地形的影響 阿爾泰山是準噶爾盆地東北邊緣西北東南走向的山脈，西北部高

山隆起，山峯達 4,000 米以上，山頂常年積雪，中部山峯降至 3,000 米左右，愈向東南，山勢愈低，東端漸沒於蒙古高原，亦漸趨於丘陵狀態。山脈兩側，地形變化不同。東側入於蒙古境內，西坡緩和，支脈廣延，與準噶爾盆地相接。西側由於降水多，河流較大，主要者有二：一為烏倫古河，注入布倫托海，為內陸河流；一為額爾齊斯河，流入蘇境，轉注於北冰洋，為外洋水系。二河流貫，圍繞於阿爾泰山區西南麓的外緣。

阿爾泰山是在第三紀准平原的基地上上升隆起，褶皺、斷裂及塊體運動而形成的山脈。高原地形，完全的保持在中高山以上，在准平原面上經第四紀冰雪融刻，殘留廣大的冰川遺跡。以下為冰雪活動及流水侵蝕的地形，在中山地帶侵蝕為深谷，而在低山，則侵蝕不深。阿爾泰山脈主要為變質岩系與花崗岩等所組成，在間歇的造山運動上升隆起及長期的風化侵蝕，形成逐漸增高高低起伏的梯級地形。同時受侵蝕力量的改造，經過長期的地質時期，仍能保持原始的古老地形。清河以上的山嶺，在冰川期以前已經受冰雪的侵蝕，因而在準平原面上有侵蝕的深谷，形成谷地冰川地形。在阿爾泰縣以上，冰川作用更大，在冰川時期可能完全為冰川覆蓋，因而高山侵蝕痕跡較少，形成高山冰川地形，生成廣闊明朗的高山草甸。總的看來，阿爾泰山地形，高山階段的特點一般是侵蝕作用微弱，顯然落後於造山運動的作用，保持了古老的准平原面，在濕潤的環境中，生成遼闊的高山草原。中山地帶，冰雪侵蝕加重，形成深谷，峽谷斜坡，發育為森林，岩石剝離裸露，草原不盛。前山地帶，隆起不盛，或如丘陵起伏，主要由於隆起晚，上升不高。同時，近代降水量少，侵蝕不重，但由於地層構造，斷裂作用，使低山支離破碎。仍能保持平緩的地形。更兼長期風化物質，不能大量搬運。堆積在河谷及山間平原，在日趨乾燥的氣候影響下，發育為草原帶及河谷草地。阿爾泰山由北向南，山勢降低，前山地帶逐漸寬闊，草原發育。

山前地帶，隆起較晚，上升不高，而隆起面上的疏鬆物質，受第四紀大量的冰雪漫流、侵蝕，形成比較平坦的剝蝕平原。而在隆起較低，移動的物質向下推移，形成剝蝕平原的沖積平面及盆地的沖積平原。

2. 氣候的影響 植物的生長分佈，要受環境綜合因素的影響。氣候對於阿爾泰山草原的影響，主要是溫度、降水（包括濕度）及風等為主導因素。溫度的變化，首先是隨緯度的增高而降低，直接的影響是在向北溫度降低的環境中，相隨而來的是蒸發量減少，溫度增加，這在乾燥大陸性氣候環境中，特別是山前平原地帶，北部濕潤，南部已處於乾燥沙漠的狀態，對草原植被發生了顯著的反應。由奇台六棵樹，二台北來，阿爾泰山西南坡山前地帶的植被類型，到青河哈拉哈斯溝以外，荒漠景觀接近於前山。向北，由哈拉通溝至烏卡溝，富蘊的前山以外，則進入荒漠草原景觀。向西北到阿爾泰，柯蘭河谷口以外，由於緯度增高，溫度增加，荒漠草原已趨向於羽茅草原的過渡類型。由於溫度增加，而可以有旱農發展，在畜牧業的觀點上，可以在前山地帶建立飼料基地。

在另一方面，溫度影響植物的生長和種類分佈。阿爾泰山由北向南，山勢降低，溫度增高，日光增強，草原植物生長茂盛。在水分充足的條件下，青河的河谷草地，水泛地草地及河階草地的生長，顯然超過阿爾泰縣谷地，產量高，主要分佈在前山地帶內。在亞高山草原地帶，在青河境內，則日光強，蒸發量大，略微乾燥，主要為狐茅草原，品質優良。而在阿爾泰山西北部，亞高山草原，狐茅雖仍屬組成草原的重要成分，但因濕度高，日照弱，溫度低，草原已趨向為多汁的雜類草草甸草原類型。總的來看，向南日照強，雲量少，牧草生長需要的積溫較北部為高，自然能促進向陽喜溫植物的充分發育，而使狐茅型的草原在青河的山上較阿爾泰縣山上發育良好，直接影響草原利用的價值。

阿爾泰地區居大陸的中心，春季較早，日平均溫度等於 10°C 或不低於 10°C ，約在四月下旬，積雪漸融之後，在濕潤的土壤上，牧草萌發，短期植物也開始生長，生成春季美麗的綠色草原。長期放牧在殘枯的冬季牧場上的畜羣，能以提早利用新鮮柔嫩的青草。但另一方面，夏季不長，秋季很短，影響牧草的生長和產量，利用時間縮短。而冬季嚴寒漫長，日平均溫度等於或低於 0°C ，竟有 167 天，大量畜羣長期消耗，不僅草量供應困難，質量更為低劣，難以供給牲畜生長，維持及生產需要的營養。這樣使阿爾泰草原，夏季廣闊的高山草原，不能充分利用，春秋草場僅能維持現狀，冬季牧場迫切感覺不足供應，是天然草原利用存在的嚴重問題，成為畜牧業自然發展的阻礙力量。同時，在這裏，溫度的年較差都很大，顯然影響牧草的生長。青河中海子（海拔 2,360 米），在 8 月初已有重霜初雪屢，阿爾泰縣飄斯伯（海拔 1,870 米）以上，在 8 月底已降大雪。由於各種環境因素所發生的溫度變化，都引起草原植物生長及組成上的變化，限制了草原的利用。

至於阿爾泰的氣候，主要受西北氣旋的影響，東南季風受高山層層阻礙，已變得非常微弱。由西北谷口吹來的大西洋濕氣與阿爾泰山西南坡迎面相遇，使緊臨乾燥沙漠環境的陽坡能有多量的降水。濕潤空氣沿山坡上升，凝結為雨雲，使降水隨高度而增加。低山及山前平原地帶，濕氣不易凝結，則仍保持乾燥狀態。阿爾泰山高度在 1,000—1,500 米處，年降水量為 250—350 厘米，為森林草原及乾草原分佈地帶，1,500—3,000 米處，年降水量約為 350—500 厘米，多可增至 800 厘米，為森林及高山草原地帶。1,000 米以下，大致為山前平原地帶，年降水量都在 250 厘米以下，同時蒸發量大增，已入於荒漠草原及荒漠的景觀。但山脈由西北向東南，山勢愈低，氣溫增高，濕氣的凝結，愈為不易，降水量漸趨降低，乾燥的威力逐漸擴張，而使草原及荒漠隨垂直高度向上伸展。

阿爾泰山更受西伯利亞及蒙古乾燥寒冷大陸性氣候的影響，冬季嚴寒，積雪達 150 天以上，山地更長期為大雪封閉。積雪能增加地面溫度，保護多年生牧草越冬，冰雪融化，更滋潤了草原。在乾燥地區，春季雪融，一年生植物可以在濕潤的土壤中迅速發芽，增加春夏牧場中植物的種類。長期積雪，高山為雪覆蓋，對於夏季牧場不能充分利用；

而對於荒漠草原夏季炎熱，水源缺乏，牧場無法利用，正好藉冬季積雪，進行充分的利用。

(二) 植被地帶的區分

從阿爾泰山到準噶爾盆地，由於地形、氣候、土壤等環境條件的變化，生成各種類型的植物羣落，並形成植被的地帶性分佈。在山區，由 1,000—3,000 米的高度中，由於地形升高，溫度降低，濕度增加，土壤鹽類的向下淋溶，直接影響植物的生長、發育，植被的垂直分佈，可以清楚的區分出來。山的上部，為高山草甸及亞高山草甸，以下為森林和森林草原地帶。而低山及平原地帶，成土母質的複雜變化，水分成為乾燥地區植物生長分佈的決定因素，由於局部地形的變化，土壤水分和鹽類，可能有顯著的差異，都直接表現在植被的混雜和複區現象。但由於植物對環境適應的能力和植物羣落組成的不同，仍然可以明顯地劃分出植被的分佈地帶。由於緯度、地形、氣候等綜合因素的影響，乾草原地帶分佈於前山以內，或延入山前平原地帶，再向盆地延伸則為荒漠草原及荒漠帶。在阿爾泰山植被的垂直分佈，可以獲得清晰的印象。但植被的地帶分佈，並非都依次在各地完全出現，每因地形、氣候及其他條件的變化，而有各種植物羣落出現，使植被垂分佈交互錯綜，或使景觀中斷。

植物的分佈，氣候是重要的決定因素，但在小範圍內，局部的環境條件也有重要意義。在山地，高度差異明顯，氣候變化激烈，植物有顯明的垂直分佈地帶。在阿爾泰山，西部高峯為高山凍原帶，岩石裸露，植物稀疏為荒漠狀態。山頂為高山草甸帶，主要為多年生草本及灌木型植物，營養期短、植株矮，在寒冷濕潤的環境中，形成短草草甸狀植被。植被下發育為高山草甸棕色土，重要植物為根莖發育的莎草科的嵩草屬(*Carex*)，苔草屬(*Carex*)及其他多年生植物，墊狀植物及蓮座狀植物的發生也是高山草甸的重要特點，但在此地並不繁盛。亞高山草甸在森林限以上，有充分的濕度，適當的溫度，生長茂密的草本植被，主要為禾本科植物如狐茅屬(*Festuca*)，剪股穎屬(*Agrostis*)等。而混生雙子葉植物如羽衣草(*Achillea*)，老鶴草(*Geranium*)，龍胆(*Gentiana*)及毛茛科(*Ranunculaceae*)植物等。亞高山為完全生草土化的棕色土。森林帶中河谷右坡森林為主要植被，主要為落葉松林，向西北濕度增加，漸成為落葉林與雲杉的混交林。東南部森林僅為片狀，向西北，森林為繁盛的帶狀分佈。在林冠不能鬱閉或林相局部破壞的地區，有分散的草甸。由於乾燥增強，草本植被發育，使草甸連成大片。林帶的土壤，灰化微弱，而生草土化植物伸入林下，生草化使生草灰色土現象發育，陽坡為淋溶栗鈣土。在森林向草原的過渡地帶，森林成斷續形狀，並不完全消滅，但灌木及草本植物逐漸代替森林植物而為主要的植被，為森林草原帶。這裏常常是森林破壞或放牧過度後的次生植被。生長各種的灌木如綉線菊(*Spiraea*)，紅栒子(*Cotoneaster*)，野薔薇(*Rosa*)，忍冬(*Lonicera*)，錦雞兒(*Caragana*)，小檗(*Berberis*)等，及其他高草本植被。在森林草原帶，

溫度趨向於減低，土壤為灰色森林土到淋溶栗鈣土，下層微酸性反應（灌木草原土）。

低山及平原，植被地帶性的區分主要也是根據植物的羣落，生活型、及土類的變化而定的。乾草原地帶大致是旱生植物及地面芽和地上芽植物為主要的成分。窄葉的，特別是叢狀的禾本科植物，特別發育，在這裏主要是狐茅屬 (*Festuca*)，羽茅屬 (*Stipa*) 等組成植物羣落的極大部分，乾草原植物羣落的類型是多樣的，根莖類禾本科植物，如披鹼草屬 (*Elymus*)，冰草屬 (*Agropyron*)，冰草屬 (*Roegneria*)，偃麥草屬 (*Elytrigia*) 等及芨芨草屬 (*Achnatherum*) 都很發育。在乾燥環境，蒿屬 (*Artemisia*) 等植物逐漸繁盛，是趨向於荒漠草原的現象。這裏乾草原地帶的土壤是各種類型的栗鈣土，山地栗鈣土及碳酸鹽栗鈣土（碳酸鈣積聚較高）。

荒漠草原是乾草原趨向於荒漠的過渡類型。荒漠草原主要是旱生性植物，但其間的短期植物都是中生植物。植物的分佈是逐漸稀疏的，以致坡地上部都互不相接。荒漠草原的植物羣落受局部地形及土壤變化的影響，也是多種多樣的。具有多量的生草土型的禾本科植物，如羽茅，狐茅，隱穗草屬 (*Cleistogenes*)，也是阿爾泰山荒漠草原的特點（其他北疆荒漠草原也都具有這一特點）之一。在這裏耐旱的數種蒿類植物 (*Artemisia*) 成分增加，乾燥的程度增加，野葱屬 (*Allium*) 植物以及灌木如錦雞兒 (*Caragana*)，綉線菊 (*Spiraea*) 等也有相當的數量。荒漠草原帶發育的土壤主要為各種類型的灰鈣土型。（由山地灰鈣土以至典型灰鈣土）。

荒漠是非常稀疏的植被，每株植物都隔相當距離，植物也都具有非常顯著的旱生特性，為乾燥型或肉質狀的藜科植物 (*Chenopodiaceae*)，如豬毛菜屬 (*Salsola*)，木賊藜屬 (*Anabasis*)，小蓬屬 (*Nanophyton*)，瑣瑣屬 (*Haloxylon*)，優若藜屬 (*Eurotia*)，鹽蓬屬 (*Suaeda*)，角果藜屬 (*Ceratocarpus*)，地膚屬 (*Kochia*)，蒿屬 (*Artemisia*) 等佔有重要的地位。此外尚有琵琶柴屬 (*Reaumuria*)，泡泡刺屬 (*Nitraria*)，霸玉屬 (*Zygophyllum*)，沙拐棗屬 (*Calligonum*)，絲石竹屬 (*Gypsophila*)。在這裏禾本科植物數量很少，主要如狐茅屬，羽茅屬，隱穗草屬，早熟禾屬 (*Poa*) 等，在植物羣叢組成中極不重要。荒漠地帶主要為灰棕色荒漠土、石膏荒漠灰鈣土等。但由於土壤基質的複雜，成為各種類型的荒漠土。有石質的、粘土質及沙質的荒漠土。

由於地形、氣候及土壤等環境條件的綜合影響，使阿爾泰山草原具有幾個顯明的特點。在森林帶以上，有廣闊的高山準平原地形，發育為廣闊開朗的亞高山草甸草原，這是阿爾泰山草原最明顯的特點，形成廣闊的優良的夏季牧場。但由於氣候、土壤的影響，引起由南向北亞高山草原類型的變化。青河一綫，中海子附近（2,400米左右），亞高山草原，日照強、溫度增高，土壤生草土化發育，而溫度適於草原植物的生長，主要為禾本科狐茅屬 (*Festuca*) 優勢的草原，向西北以至阿山縣以上，日光弱，溫度減低，溫度增高，土壤草甸化增強，亞高山草原漸變為禾本科與雙子葉植物混生的草甸草原類型。

二. 草原類型及分佈

(一) 青河區

阿爾泰山由西北向東南，山勢愈趨降低，在青河境內，高峯約在 3000 公尺左右，地形亦漸趨平緩。在溫暖略濕潤的環境，正適於多年生草本植物的發育，使草原發達。惟東南戈壁圍繞，乾燥大陸性氣候的影響逐漸延入山區，乾燥現象增長降水減少，草原擴展，森林向上退縮，林相稀疏。同時，生草土植被伸入林下，土壤灰化微弱，而土層中炭酸鈣沉積現象向上層移動，草原組成主要為禾本科植物，趨向於高山草甸，禾本科與莎草科植物混生，漸變為草甸狀植被，草原類型，較為一致。趨向於低山乾燥環境，蒿類與藜科植物逐漸增加。在平坦谷地，水分對植物的作用顯著時，受局部環境的影響；植被的變化較大，由水濕沼澤以至趨向於半荒漠狀態。植被的複區現象出現。惟在地形高度變化顯著時，植物的垂直分佈地帶，可以清楚的區分。

1. 高山草甸帶

2,700 米以上，山峯受風雪雨水的侵蝕，常為粗礫碎石地面，或為岩石裸露，其山頂孤峯，則為梳狀岩脊。土壤濕潤，為棕色草甸土，表層有未腐敗的腐殖質層，向下為混有碎石土層。高山草甸帶經常為溫度低，或在臨時雪綫以上，土層 1 米左右即有永凍層存在。植物多能耐寒，生長不高，主要為多年生草本及矮生灌木，莎草科的嵩草 (*Cobresia pilifolia*)，苔草 (*Carex atrata*) 等為組成草甸植被的主要植物，其他有狐茅 (*Festuca*)，委陵菜 (*Potentilla*)，景天 (*Sedum*)，虎兒草 (*Saxifraga Hirculuse*)，馬先蒿 (*Pedicularis*)，及其他矮灌木等組成。

Cabresia sp. + *Carex Cobresiformis* + *Festuca* sp. 羣落。莎草科植物形成稀疏的短草皮，蓋度 75%。其他重要植物如：剪股穎 (*Agrostis*)，早熟禾 (*Poa*)，繁縷 (*Stellera*)，蠅子草 (*Silene*)，櫻草 (*Primula*)，蓼 (*Polygonum*)，龍胆 (*Gentiana*)，黃花菊 (*Crepis*)，薄雪草 (*Leontopodium*) 及其他數種菊科植物。在大海子附近的山頂，發育有稀疏的墊狀植物，如墊狀蚤縫 (*Areneria dispensi*) 等蓋覆在地面。

高山草甸草原的評價

高山草甸為短草植被，柔嫩多汁，是夏季的良好牧場。草甸的組成，主要為莎草科植物，產量不高，營養成分含纖維質較高。但草皮狀植物，覆蓋着地面，能耐牲畜的繁複踐踏。在青河大海子以上的高山草甸，因夏季牧場廣闊，高山草原多保持未用，保留完全的植株。夏季放牧尚可大量擴展。

2. 亞高山草甸

2,700—2,400 米為亞高山草甸帶。山頂為古老的準平原面，隆起後侵蝕微弱，保持平緩的地形，形成阿爾泰山上廣闊的夏季草場。而在 2,500 米左右，受第四紀冰川的侵

蝕、搬移及沉積作用，殘留各種冰川地形，如連續的冰川湖，U形谷及各種冰磧物的堆積地形，對植被的生成，增加了草原面積，豐富了牧草種類，都產生了積極的作用。亞高山草甸的土壤大致為含礫石的輕壤，土壤層一般深50厘米左右，下部漸為岩石母質，坡麓堆積較厚，土壤有完善的生草土作用，土層濕潤，由棕色到栗色，全部土層無碳酸鹽反應。草原植物以多年生禾本科為主，形成主要的中高度草層，可稱為狐茅（*Festuca*）草原。

基層混以莎草科植物，因而生長疏鬆的草皮層。並混生雙子葉闊葉草類，稀疏或因環境變化而片狀生長。由於各種地形變化，日光、溫度、水分及土壤情況的不同，形成草甸草原，草丘及叢狀的草原。

(1) 山頂準平原草原 山頂準平原主要為禾本科及莎草科混生草甸。準平原地面情況的變化，有濕潤及略微乾燥的不同，濕潤的以莎草科為主，生成草甸，稍微乾燥的以狐茅為主，但大部為此種類型。闊葉草類在濕潤地區生長較多。主要的植物如羊狐茅（*Festuca ovina*），紅狐茅（*Festuca rubra*），剪股穎（*Agrostis*），異燕麥（*Helictotrichon*），苔草（*Carex*），矮陵菜、馬先蒿、蒿子（*Artemisia*），紫苑（*Aster*），老鸛草（*Geranium*），糙蘇（*Phlomis*）紅花石竹（*Dianthus*），紫雲英（*Astragalus*），棘豆（*Oxytropis*）等組成。

Festuca ovina + *Carex Pediforsmis* + *Potentilla nivea* 羣落取樣時，主要草層如綿羊狐茅已結實桿黃，各地區草層高度亦不一致，高層草肥羊草約為36厘米，蓋度75%，一平方米鮮草重量400—500克。為良好的夏季牧場。

(2) 低坡草甸草原 高山草原地帶受冰川的影響，山坡上部常為隆起坡，下部呈凹面坡地形。在隆起坡上傾斜度大，礫石繼續下移，水分易於流失。低坡植被主要為喜濕性，能適應排水不良的植物，苔草為重要成分，能發育為緊實的草皮。主要的植物羣落如 *Carex atrada* + *Agrostiso alba* + *Polygonum viviparum* 羣落。

凹面坡下部，堆積較細的風化物質，土壤排水不良。緊接在地下水溢出線以下，即為草丘區及沼澤地。受局部地形變化的影響，平坦的草甸與起伏的草丘，相互重複變化，以接續到水濕低窪地區。

(3) 山坡草原 亞高山草甸山坡平緩，陰陽坡的差別並不顯著。一般覆土數十公分不等，坡麓堆積較厚，因小地形的起伏，在淤積的土層常很潮濕或成沼澤狀態。山坡草原主要為茂密的高禾本科類型。大部是狐茅草原。主要牧草如狐茅，看麥娘（*Alopeculus ventricus*），小糠草（*Agrostis stolonifera*）偃麥草（*Elytrigia repens*），闊葉草類，生長亦盛，如羽衣草（*Alchemilla vulgaris*），鴉嘴草（*Geranium collina*），金梅草（*Trollius asiaticus*）銀蓮花草（*Anemone nemorosa*），蒲公英（*Taraxacum*），蓍草（*Achillea millefolium*），砧草（*Galium verum*），零餘子蓼（*Polygonum viviparum*）蒿類（*Artemisia*）等。上部狐茅型的組成為：*Festuca sulcata* + *Agrostis* sp. + *Achillea millefolium* 羣落。狐茅草層平均高度為41—54厘米，蓋度75—80%，包括已結實成熟，一平方米的平均

重量為 400—500 克。其中禾本科草狐茅佔 400 克以上，有時為以小糠草為主的羣落。

下部常為極茂密的草層，尤以淤積的淺溝，常生單純禾本科羣落，如 *Alopeculus Ventricosus* + *Festuca ovina* + *Alchemilla Vulgaris* 羣落。下部看麥娘型的草原為片狀分佈，於潮濕地形，特別發育。完全密閉地而，一平方米的鮮草重量可達 630 克。

亞高山草原底部的沖積谷地或山間盆地，上部與山麓及洪積錐相連，常受流水泛濫，因而表面常有泥沙淤積，或被冲刷而有礫石裸露。在沖積的地形上，因傾斜差異，沖積的物質及水分情形不同。上部粗礫，土層淺薄，水分少，植物生長稀疏，向下沖積物質漸細，土層漸厚，土壤濕潤，一般植物生長茂盛，為谷地的主要草原。泉綫以下，水濕下陷，形成沼澤地形。如在松格克谷地，泉綫以上草原，土層較厚，生長為狐茅型草原，主要植物為羊狐茅草、看麥娘、薺草、蒲公英、羽衣草 (*Alchemilla*)，酸模 (*Rumex*)，零餘子蓼、蒿類等組成：

Fesluca ovina + *Alopeculus ventricosus* + *Achillea millefolium* 羣落在樣方中，狐茅的平均高度是 41 厘米，蓋度 90%，已結實基部枯黃，一平方尺草量為 600 克（其中狐茅佔 500 克）。牧草的利用價值高，可作為放牧場，亦可用為割草場。此種狐茅型草原以下的潮濕地面，生長看麥娘型草原，植物茂密，牧草產量很大。泉綫以下，則是莎草為主的草丘沼澤地，泥濘下陷，利用的價值減低。

（4）亞高山草甸的評價 亞高山草甸的下部（連接森林帶以上的草原），大致是森林破壞以後的次生植被，為高草本草原，其上則為中等高度的狐茅草原，概為原生植被。青河段的亞高山草甸，現在為主要夏季牧場，牧草品質優良，而且氣候清爽，水質良好，為青河優良牧場。牲畜在夏季放牧期間，可以充分肥育，然後下山過冬。但青河夏季牧場廣闊，牧草富裕，可以改善割草工具，組織試行割草，逐漸培植為割草場。

亞高山草原常有片狀狀生的烏頭 (*Aconitum*)，為烈性毒草。其他如蕁麻 (*Urtica*) 亦成片狀生長。並有毛茛 (*Ranunculus*)，唐松草 (*Thalictrum*) 等有毒植物，都應割除。

3. 森林帶草甸

海拔 1,700—2,400 米為森林帶。

森林帶地形受雨雪作用，侵蝕為深谷，兩側為較陡的斜坡，右岸陰坡發育為森林，左岸坡常為灌木叢林及灌木草原。山頂更受凍裂風化作用，山坡堆積發育的岩流，而影響森林及草原的發育。谷底比較狹窄，但因現時水量小，谷底堆積不能全部運出，故在森林帶谷地，河床兩岸及坡積上，仍有片狀的水濕草地。由於乾旱因素的影響，森林帶土壤灰化現象不明顯，而生草土作用，伸入林中。一般都有不同深度的生草土層及淋溶層。林下土壤，無碳酸鈣反應。在無林區及陽坡的土壤，一般在 70 厘米以下的土層，漸

有碳酸鈣積聚。

本段為落葉松 (*Larix sibirica*) 純林。在半乾旱環境中，一般林相發育不良，林限下部僅為零散的單株，林帶位置，森林亦僅為片狀分佈。有縮小林區及衰退現象。林相稀疏，林下草本植被發育。森林缺乏地區，發育為林間草甸。森林分佈的上下階段，都有狹窄的灌木帶，下限灌木生長比較發達。陽坡受雨雪侵蝕，岩石裸露，為灌木草原，生長灌木叢及稀疏的高草本及半灌木類植物。

(1) 紡線菊灌木草原 林帶陽坡左岸，植被稀疏，植物多生長於石縫中，灌木間混生半灌木及叢狀的高草木植物。主要的灌木如圓柏 (*Juniperus Sobina*)，繡線菊 (*Spirea Hypericifolia*)，栒子木 (*Cotoneaster melanocarpa*)，忍冬 (*Lonicera hirsuta*)，小檗 (*Berberis*)，野薔薇 (*Rosa sp.*)，茶藨子 (*Ribes*)，檉 (*Salix sp.*)，(在河灘)等。在灌木叢中主要為窄葉繡線菊，可稱為繡線菊雜類草羣落。在灌木草原中，平坦地形，有時發育較密的草本羣落，但草本植物主要為高大叢狀的植物，如被輪草屬 (*Elymus*)，羽茅 (*Stipa*)，狐茅 (*Festuca*)，拂子茅 (*Calamagrostis*)，蒿類 (*Artemisia*) 數種，香薷 (*Elsholtzia*)，石竹 (*Dianthus*) 黃芪屬 (*Astragalus*)，老鶴草 (*Geranium*)，唐松草 (*Thalictrum*)，烏頭 (*Aconitum*) 薑蕎 (*Urtica*) 等在灌木叢中，生長各種雜類植物，作為春秋牧場，對於羊羣、馬羣都有利用價值。

(2) 森林帶峽谷草地 森林帶峽谷，由於水量減少，不能搬運全部堆積物質，生成谷底狹窄的草地。谷底泉綫以上的坡積物上，在濕潤的環境中，生成水泛地的高草本類型，但面積小，羣落的界限不分明。主要的植物如看麥娘 (*Alopeculus Ventricosus*)，小糠草 (*Agrostis Stonefera*)，偃麥草 (*Elytrigia repens*)，雀麥草 (*Bromus inermis*)，酸模 (*Rumex*)，蓼 (*Polygonum*) 等。在狹窄潮濕的面積上，主要形成看麥娘、小糠草、偃麥草等高禾本科植物的混生狀態，羣落的構造極不穩定。在下游森林草原的寬谷地則形成一定的羣落類型。

洪積坡泉綫以下平坦地形，水濕成沼澤現象，生長茂密的水濕植物，主要如苔草、小糠草、水芝菜 (*Triglochin Palustris*)，梅花草 (*Parnassia Palustris*)，燈心草 (*Juncus*)，其他如水蓼，酸模，白車軸草 (*Trifolium*) 等，及一些有毒的如毒毛茛 (*Ranunculus aces*)。

谷地常有潮濕沼澤狀草地，割草不便，放牧嫌泥濘踏陷，牧草的適口性低，並常出現一些有毒植物如毛茛，烏頭等，利用價值不高，但為畜羣往返的牧道，放牧時須要注意。

4. 森林草原帶

1,400—1,700 米森林草原是森林和草原的過渡地帶，但在青河的低山地帶，氣候的乾燥因素延入到山地的森林中，使破壞後的森林不易恢復，在濕度適當的環境中，森林分佈到水泛地區，但在森林破壞之後，氣候乾燥，森林不能恢復，在這裏發展為水泛草地。

在青河山地森林草原帶的植被是灌木草原。在這裏，在有利的條件下，發展為森

林，在土壤鹽基性反應加強，則發展為森林草原或草原。這裏的灌木主要還是綉線菊、榆子木、忍冬、野薔薇等，其綉線菊是優勢的植物，組成的綉線菊灌木草原。但在這裏岩石風化較細的物質搬移的不多，草本植被是比較發育的。灌木草原發展到山麓。但這裏生長了一些乾草原植物，如長芒羽茅 (*Stipa capillata*)，披鹼草 (*Elymus dahuricus*)，綿羊狐茅 (*Festuca ovina*)，雀麥草 (*Bromus inermis*)，同時灰蒿 (*Artemisia frigida*) 等也逐漸發育。

低山地帶的谷地，兩山堆積下來的巨細物質不能搬運出去，河床下切，形成覆蓋黃土而有傾斜的河階地形，或形成較寬的山間平原，可發育成為水泛草地或乾燥的河階草地。

(1) 河階草地 水泛地以上，以至河谷坡麓為河階草地，(此類草地在草原地帶亦同樣存在)水量減少，已不可能受河水泛濫的影響。在傾斜的河床，降水很易流失，受沖刷侵蝕，常有岩石裸露，而且地面溫熱易於增高，蒸發力很強。土壤為草原型淡棕色，微鹼性反應。一般為沙質壤土，表層灰棕色，細粒狀。40 厘米以下碳酸鈣反應增強，已不可能使森林發育。但在深厚肥沃的土壤，如有灌溉條件，可進行農耕，栽培飼用作物，建立冬季的飼料基地，創造農牧結合的條件。

平坦的河階為河谷草地的主要部分，草地類型的變化隨河谷寬狹而不同。青河的河階草地，主要分為三種類型，由高至低，草原類型如下：

1) 坡麓草原 由山坡下移的岩屑，堆積在坡麓，形成傾斜起伏不平的地形，由於生成的作用不同，而地形變化。一般較為乾燥。土壤表面有岩屑礫石層，灰棕色，疏鬆無結構，約 20 厘米現碳酸鈣反應，乾燥的地方，鈣質反應，上升到表層。40 厘米以下，出現碳酸鈣質的澱積層。

植物分佈漸稀疏，不能覆蓋地面，植株矮，有旱生現象。主要的植物有紫狐茅，白蒿 (*Artemisia frigida*)，伏地膚 (*Kochia Prastrata*)，苔草、萎陵菜等，更趨向於乾燥時，蒿類及藜科種類逐漸增多。由土壤的反應及植物種類的變化，表現由半乾旱到乾旱的過渡現象。植被的主要羣落為：*Festuca sulcata + Artemisia frigida + Carex Stenophylla* 羣落。

由於蒸發量大，水分減少，植物生長低矮，粗糙多毛、針刺，牧草的產量減低。但由於牧草的含水減少，營養物質比例增高，在廣闊的地面上，此類草原為良好的冬季牧場。

2) 茛芨草叢草甸 茂密草叢在坡麓草原以下，地形逐漸平緩，土層較深厚，土質略乾燥，沙性壤土，淺棕灰色，細粒狀，在深 50 厘米左右有碳酸鈣質澱積，植物逐漸稀疏，生長大叢狀植物，地上部分不能鬱閉。主要為高大的茂密草 (*Achnatherum splendens*) 叢，下層生長蒿子、綿羊狐茅、紫狐茅、羽茅、伏地膚、豬毛菜 (*Salsola*) 等，灌木有綉線菊、偶

有錦雞兒 (*Caragana*)。植被的主要羣落為: *Achnatherum splendens* + *Festuca sulcata* + *Artemisia frigida* 羣落。

新生的芨芨草叢, 叢小而密, 基部葉盛, 仍為良好的牧草, 但因長期不行割草, 草叢擴大, 桿部多, 纖維質增多, 變為堅韌的草桿, 牲畜不易利用, 大部草桿荒廢。在青河, 芨芨草甸為春秋之過渡牧場。

在芨芨草原與根莖類禾本科草原之間的地段, 土層深厚, 土壤下部濕潤, 深根植物如黃花苜蓿 (*Medicago falcata*) 生長茂盛。在一定地段上生長單純的草層, 有時與芨芨草叢混生, 生產豐富的草量。自然生長的黃花苜蓿高度 90 厘米左右, 每平方米的產草量為 2,000—3,000 克。在同樣的地段上, 亦或生長白花的及黃花的草木犀 (*Melilotus alba*), 混生的植物如, 披鹼草、鵝冠草、蒿類、泥胡菜 (*Saussurea*), 黃瓜菜 (*Lactuca*) 辣辣草 (*Lepidium latifolia*) 等, 在適當時期割草, 可以收割兩次, 調製為優良的乾草。割草後的再生草, 可用作秋季良好牧場, 有豐富的營養價值。

3) 根莖類禾本科草原 緊臨水泛地以上的階段, 地面平坦, 土壤細緻深厚, 略濕潤, 灰棕色, 上層土壤無碳酸鈣反應, 約在 70 厘米以下, 有碳酸鈣澱積層。根莖性禾本科植物很發育, 生成禾本科高草原。

植物主要為披鹼草 (*Elymus dasystachys*), 冰草 (*Agropyron*), 鵝冠草 (*Roegneria*), 狐茅, 黃瓜菜 (*Lactuca*), 猪毛菜 (*Salsola*), 頂羽菊 (*Acroptilon picris*), 艾蒿 (*Artemisia vulgaris*), 婆陵菜 (*Potentilla acaulis*), 旋花 (*Corvulvulus*) 等。形成植被的主要羣落為: *Elymus dacystachys* + *Festuca Sulcata* + *Potentilla acalus* 羣落。

披鹼草屬為根莖性植物, 在土壤微濕潤, 通氣良好的情況下, 可以生長茂盛, 組成河階地區的重要草原。營養期間嫩葉茂盛, 利用價值較高, 可以割製乾草。開花以後, 纖維質增加, 營養價值逐漸減少。

(2) 水泛地草地 水泛地草地分佈於河谷及湖底的沖積層上, 在谷底的低處是河床。河床以上的階段, 由於河流的侵蝕, 形成彎曲不整齊的地形。青河附近的河谷地除青格里河的幹流外, 谷地都是不寬的。根據浸水的時間, 深度及沖積物的性質, 考察所經過的青格里河、達拉特河、察汗河等河流的水泛地草地, 可分為四種類型:

1) 近河床的水泛地草地 河流降低, 河床下切, 新近被遺棄的河床, 經常受流水的沖刷和沖積作用的影響, 流水泛濫之後, 留有沙質或淤泥沖積。水泛之後, 停有淺水或沼濕現象, 一般已脫離逕流水面。

這裏的植物, 主要是蘆葦 (*Phragmites Communis*) 叢。蘆葦的根莖, 密佈在淤積的土壤中, 形成單純的蘆葦羣落。以積存水分的不同, 有時混生剪股穎屬 (*Agrostis*), 鴨茅屬 (*Dactylis*), 看麥娘屬 (*Alopeculus*), 黃瓜菜屬 (*Lactuca*), 傾麥草屬 (*Elytrigia*), 澤瀉屬 (*Alisma*) 等。

蘆葦灘一般不適於放牧，宜在抽穗前割草晒制乾草，作為冬季補充飼料。割草過遲，由於含纖維成分多，營養價值不高。這裏割草時間，經常在花謝子熟之後，降低了乾草的營養價值。

2) 水濕地看麥娘型草地 在蘆葦灘的上一階段，地形平坦而有極輕微的傾斜，偶有泛濫水，但不經常浸水，在每次泛水時，有淤泥層沉積。春季地下水上升，則地面存水。穀穗草 (*Agrostis stolonifera*) 等的根基分佈在淤泥層潛水中，使土壤漸漸緊密。生長的植物種類漸多，主要的有兩種類型：一類是穀穗草 (*Agrostis stolonifera*) 老鸛草 (*Geranium sp.*) 粗葉苦草 (*Carex spp.*) 組成的羣落；另一類是看麥娘 (*Alopeculus pratensis*) 傾麥草 (*Elytrigia repens*) 老鸛草 (*Geranium sp.*) 等組成的羣落。看麥娘、傾麥草、穀穗草以及闊葉草類如老鸛草等，一般生長為高草，禾本科草約在一米左右，茂盛繁密，一平方米產量約 1,200—3,000 克，水濕地植物，鮮草的適口性不高。禾本科草都盛花已過，大致都未利用，可以割製為良好的乾草。

3) 潮濕地鴨茅—傾麥草型草地 一般，在地面不存水，洪水時亦不易為逕流水所泛濫，如為狹谷的坡麓，沖積地，則山水漫流，沖積層較厚，為輕鬆的沙質壤土。在潮濕的土壤中，疏叢性的鴨茅等分佈較多。

由於地形不整齊，沖積物積存的情形不同，植物的分佈常成片狀，植被以禾本科的高草為主。主要的牧草如鴨茅 (*Dactylis glomerata*)，傾麥草、看麥娘、鵝冠草 (*Roe-gneria spp.*)，組成：*Dactylis glomerata + Elytrigia repens + Alopeculus Pretensis* 羣落。

沖積土層，水分已漸減少，生長繁盛的禾本科高草、鴨茅高度平均 110 厘米，一平方米鮮草量為 2200 克。鴨茅有時為單純的草層，有時混生如萎陵菜 (*Potentilla*)，薦蓄 (*Polygonum*)，酸模 (*Rumex*)，老鸛草 (*Geranium*) 等闊葉性草類。鵝腳草類適於割草，可調製優良的乾草。提早割草，再生草尚可作為優良的冬季牧場。

4) 濕潤地車軸草型草地 在水泛地的上部階段，地形平坦，土壤深厚細緻濕潤或排水不良，但不存水。土壤為弱酸性反應。植被主要為匍匐莖性的白車軸草 (*Trifolium repens*) 草莓車軸草 (*Trifolium fragiferum*) 組成。禾本科植物亦盛，多為發育為中等高度的嫩綠的草層。主要的植物為：白車軸草，草莓車軸草，穀穗草，看麥娘，鴨茅，蒲公英、車前 (*Plantags*)，酸模，燈心草，旋覆花 (*Inula*) 等組成 *Trifolium repens + Alopeculus pratensis* 羣落，在濕潤深厚的土壤中為豆科草與禾本科草混生的類型。白車軸草的主根入土不深，莖部匍匐在地面，與禾本科草生成中等高度的草層，可以作為割草場，亦可作放牧場。但因在溫暖、濕潤、寬闊的河谷中，宜先作割草場，秋季再作放牧場，可以提高產草量，充分的利用草場。白車軸草及營養階段的禾本科草，均含有很高的營養價值，為優良的牧草。

(二) 富蘊區

富蘊草原考察的途徑，主要限於低山地帶的谷地和山間盆地草原，由烏恰溝至柯柯圖海，淘斯太，卡拉不魯棍，圖爾共等地，以及哈耶爾特河，柯威河谷的森林帶及森林草原帶。在森林帶以上，上山不高，亞高山草甸不很發達，高山草原類型則是局部地區。考察範圍，限於局部地區，說明全區草原類型的變化，似嫌資料不足。

富蘊的地理位置，緯度北移，在同一等高面上，溫度減低，濕度增高。在高山地帶，溫度為植物生長的重要因素，前山地帶水分，有重要影響。富蘊草原與青河相似的類型由於濕度、溫度的變化，位置已向前移。乾草原地帶由前山的分水嶺已延伸至前山外部，烏恰溝谷口附近的地區，較寬廣的山間盆地，主要為狐茅—羽茅—灰嵩乾草原類型，而由小蓬 (*Nanophyton erinaceum*)，蛤蟆蒿子 (*Camphorosma Lassingia*)，猪毛菜 (*Salsola affinis*) 及叉毛葵 (*Petrosimonia sibirica*) 等乾旱植物所組成的荒漠，在山內則不多見。在森林及森林草原地帶，氣候濕潤，在鬱閉的林冠下，為稀疏的灌木層及其下為發育的苔蘚植物層，土壤有輕度的灰化現象。森林稀疏的林間隙地及森林破壞的陽坡，則發育為禾本科，莎草科所組成的草甸植被及與闊葉草類混合的高草植被，森林帶以下的灌木草原，在所經過地區，似不很發達。森林帶土壤，主要仍為山地灰色森林土。森林帶中草地的生長，較青河區茂盛。乾燥對森林的影響已不顯著。山頂梳狀脊峯發育，准平原化山頂不如青河區開朗，高草本植被不很發育，茂盛的狐茅草原已不多見。莎草科組成的短草植被範圍伸展，亞高山草甸以上山間谷地的潮濕草丘及低坡的草丘則較發展。總觀富蘊草原，氣候稍濕潤，牧草生長較盛，但夏季草原不如青河開朗，牧草的飼養價值似亦較差。

1. 亞高山草甸帶

富蘊哈耶爾特河谷，阿油塞溝的森林上限約為2,400米，以上為亞高山草甸帶。山頂受強烈的凍裂風化作用及長期的冰雪侵蝕。山頂侵蝕為梳狀岩峯，花崗岩類的岩塊突出在頂峯。同時，機械風化的物質，流瀉堆積在谷底，使上部形成寬闊的U字形谷地。而在兩邊斜坡則形成凹凸的坡面，都證明富蘊山地冰雪侵蝕比較顯著。凸坡面積較小，岩石裸露，凹坡寬闊，向下延伸到谷底。同時低坡堆積深厚的粗細風化物質，地下水位上升，在泉綫以下，呈沼澤現象。由於低坡與谷地地形的變化，水位變動，影響植被的變化，平坦稍高地面形成草皮，而在低濕起伏的地形，生成尚未充分發育的草丘。植物以根莖發育的莎草科植物為主。平坦的草甸階段與草丘階段相互重複而生。草丘以下常為草沼澤，淺水水濱主要生長粗葉苔草 (*Carex*)、燈心草 (*Juncus*)、毛茛 (*Ranunculus*)、羽衣草 (*Alchemilla*) 及苔蘚植物等。陽坡則生成中等高度的禾本科植物為主的植被。

亞高山草甸的平坦谷底，由於流水的溯源侵蝕，下部漸變為 V 字形狹谷。在平坦潮濕的谷底，一般為莎草科的短草植被，發育成 10 厘米左右的根莖草皮層。土壤上層有大量半腐及未腐的有機質，顏色由棕色到黑色，向下有薄層的泥炭層及黏土層，50 厘米以下，有沉積的藍灰色潛育化，全部剖面無碳酸鈣反應。植物主要由苔草類組成草甸植被，混生低株的剪股穎屬 (*Agrostis*)，狐茅 (*Festuca*)，水芝菜 (*Triglochin*) 及闊葉類植物如萎陵菜 (*Potentilla*)、羽衣草 (*Alchemilla*)，地榆 (*Sanguisorba*)，石竹 (*Dianthus*)，蒲公英 (*Taraxacum*)，龍胆 (*Gentiana*) 等。由於地形起伏變化，草甸、草丘與沼澤地間互分佈。谷底的主要植物羣落：*Carex* sp. + *Agrostis* + *Potentilla* 羣落。谷底潮濕，趨於沼澤狀態，苔草的草甸狀植被高度約 10 厘米左右，糠穗草的高度亦不過 15—20 厘米。在已放牧過的草地上每平方米的產草量約 130 克。

在緩和的谷坡地，土壤仍很潮濕，植物生長繁茂，莎草科植物仍為重要的成分，組成基部的草層。陽坡的重要植物如狐茅屬有數種，其他如糠穗草，山地貓尾草 (*Phleum*)，羽衣草 (*Alchemilla*)，薔薇 (*Achillea*)，看麥娘 (*Alopeculus*)，光葉矮陵菜 (*Potentilla*)，紫苑 (*Aster*) 等。陰坡則有稀疏的灌木如金臘梅 (*Potentilla fruticosa*)，綉綫菊 (*Spirea Hypericifolia*) 及野薔薇等。灌木叢間為繁密的草本植被。陽坡的植被主要為：*Festuca* sp. + *Carex* sp. + *Alchemilla Vulgaris* 羣落。谷坡植被生長繁密，蓋度約 80%，為中等高度的草層，狐茅高度為 25 厘米，苔草高度亦達 20 厘米，輕度放牧過的草原，每平方米產草量為 330 克。

亞高山草甸為主要的夏季牧場，富蘊境內的亞高山草甸似較青河潮濕，草甸狀植物亦較繁盛。

2. 森林帶草甸

在海拔 2,400—1,700 米為森林帶。上部山形平緩，河谷寬闊，河床下切不深。自阿約塞溝以下，河谷變狹，河床下切形成 V 型谷地。柯威溝與哈耶爾特河匯流之後，河谷寬廣，河床移動而形成寬闊的階地。在這一帶，降水充足，森林分佈由谷底以至山頂，陽坡陰坡森林都能鬱閉，狹谷森林較盛。但亦有時林相破壞。在林下發育的土壤，森林鬱閉亦較寬谷為盛。在林下發育的土壤，森林鬱閉潮濕之處，土壤有灰化現象。一般情況，土壤表層有根莖性植物組成的草甸層，有生草化現象。向下為沙質壤土，有團粒構造，棕灰色，酸性，土壤全部剖面無碳酸鈣反應。

狹谷中森林發育茂盛，密林鬱閉，主要為落葉松 (*Larix sibirica*) 與雲杉 (*Picea obovata*) 組成的混交林，而落葉松為主要成分。林下植被，在谷坡下部，中層為稀疏的灌木層，向上灌木減少。陰坡林冠密閉，林下基層植被為發育的苔蘚層，土壤有沼澤化現象，而在林冠稀疏處，則漸發育為草本植物的草甸植被。在落葉松與雲杉林強度的鬱閉下，灌木稀疏，灌木的種類主要有忍冬——(*Lonicera*) 數種，薔薇 (*Rosa*) 數種，茶藨子

(*Ribes*) 及柳 (*Salix*) 等。下層主要為苔蘚類覆被，並生長一些稀疏的大株草本植物，如穗穗草、拂子茅 (*Calamagrostis*)，莎草 (*Cyperus*)，鴨茅、薺草、地榆、砧草 (*Galium*)、木賊 (*Equisetum*)、藜蘆 (*Veratrum*)，牛防風 (*Halacleum*) 等。而在森林分佈稀疏地區，草本植物漸漸繁盛，組成草甸植被，形成生草土作用。

在林冠稀疏，鬱閉衰退或森林破壞的陽坡，有時生成灌木草地或生長繁盛的草本植被，由禾本科莎草科及闊葉草類組成草甸草原。

草層密，完全覆被地面，苔草高度為 25 厘米，鴨嘴草高 52 厘米，每平方米的產草量為 550 克。林中草地常為片狀分佈，在不同地區，有時生長繁盛的山地貓尾草 (*Phleum*)，異燕麥草 (*Helictotrichon*)，拂子茅 (*Calamagrostis*) 及紅蓼 (*Polygonum*)，栖葉菜，巢菜 (*Vicia*) 等，組成以禾本科為主雜類草地。地形的變化，常組成不同的草地類型。

河谷中及林下常生長一些有毒或有害植物，如烏頭 (*Aconitum*)，藜蘆 (*Veratrum*)，飛燕草 (*Delphinium*) 及酸模 (*Rumex*) 等。大叢的片狀分佈，生長很盛，對於草場利用，很有妨礙。

森林帶草甸，環境陰濕，草地為雜類草型，草質中等，現在用為春秋牧場。牲畜由夏場遷移至秋場，時間過早，優良的夏場不能充分利用，而草質中等的秋場感覺不足，勢須利用林下雜草，或設法擴大草原，即不利於牲畜的放牧，亦將使森林遭受破壞。

根據自然情況，富蘊山區較青河潮濕，所受準噶爾盆地乾燥大陸性氣候的影響亦較輕微，對於自然植被，發生顯著的影響。森林繁盛，強度的鬱閉。林中的草地亦生長繁盛，被覆地面，減輕雨雪的侵蝕作用。

3. 森林草原帶

(1) 河階草原 在河谷較寬闊的部位，如柯威河與哈耶爾特河匯合的河谷，由於斷層、陷落及水位的變化，使河床遷移，河流沿斷層下切，形成層次顯明的階地，在哈耶爾特河谷，發育為明顯五級階地。在每層的階地，沉積了深厚的礫石層，又覆蓋了不同厚度的土壤。高層階地，沖刷較重，土層愈薄也就愈顯得乾燥。低層的階地，形成期間較近，並經常受到上層階地的沖積，土層較厚。祇有河漫灘階地經常濕潤，其餘各層階地，都顯有乾燥現象。因了土壤、濕度的關係，各層階地的植被有顯著的變化。

1) 下階地草原 河漫灘以上的階地為低濕環境，經常為地下水所潤濕。在伐林後的地面上，植被的組成為喜濕性的植物，尤以闊葉草類，生長繁盛，形成禾本科與闊葉草混合的雜類草地，但因濕度關係草地為片狀分佈或與其他植物羣落間互而生。主要為：*Dastylis glomerata* + *Achillea millefolium* + *Geranium* sp. 羣落。

下階地濕潤環境的植被為雜類的高草地，植物種類多，物植羣落尚不穩定。鴨茅的高度在 85 厘米以上，薺草的高度為 33 厘米，每平方米，放牧後的產草量為 335 克。牧草的產量高，適口性良好，為重要的草場。

2) 中階地草原 在這裏中階地包括中段數層階地。地面平坦，相鄰階地有輕微坡度。一般有較厚的沖積黃土層，土質輕鬆，有灌溉條件，可以墾種為農田。植被漸稀疏，旱生植物漸趨增多。灰蒿 (*Artemisia frigida*)，長芒羽茅 (*Stipa capillata*)，稜狐茅 (*Festuca sulcata*)，為主要植物。其他因環境變化，成分多少不同。如苔草、雀麥草、葵陵菜、薺草等都有分佈。主要的植物羣落為：*Stipa capillata*+*Festuca sulcata*+*Artemisia frigida* 羣落。中階地植被的組成，為乾草原類型。長芒羽茅組成羣落的上層，秋季已成金黃色的草層。唯植被較稀疏，蓋度為 40%，羽茅高 82 厘米，綿羊狐茅高 28 厘米，蒿類數量不多，每平方米產量為 140 克。中階地草原，牧草質量高，為重要的秋季牧場。

3) 高階地草原 高層階地為早期沉積，受侵蝕冲刷，礫石裸露，地下水位深，地面水分不易保持，植物伸根在礫石層中，略呈乾燥現象。植物略漸稀疏，蒿類及適於旱生的禾本科小叢植物為主要成分。重要植物如扁穗冰草 (*Agropyron Cristatum*)，肥羊草，灰蒿，景天 (*Sedum*)，泥胡菜 (*Saussurea*)，野葱 (*Allium sp.*)，藍刺頭 (*Echinops*)，鵝葱 (*Scorzonera*) 等組成：*Agropyron cristatum*+*Festuca sulcata*+*Artemisia frigida* 羣落。扁穗鵝冠草類型的草原，植物更漸稀疏，鵝冠草的高度為 40 厘米，組成中高度禾本科草原，蒿類不佔重要成分。一平方米的產草量為 112 克。可利用為秋季牧場。中間混生一些旱生植物，如藍刺頭、景天等，利用價值中等。

(2) 山間盆地草原 在廣闊的山間沖積平原，如柯柯圖海，柯斯套等，地面一般平坦而有輕微的傾斜，但由於局部地形的改變，而使土壤及水分發生複雜的變化，這些環境因素更密切地影響到植被的類型和分佈。如柯柯圖海，柯斯套等沖積平原的較高階段，基本上是芨芨草甸的分佈區，但由於中間小地形的變化，形成多數的碟形小盆地，使水流注，鹽類積聚，在同一山間沖積平原的地段上，發生了複雜的植物社會景觀。這裏的植物羣落，是新生的，隨時受環境條件改變的影響，羣落是不穩定的。

1) 沼澤階段草地 在碟形盆地的中心，如經常存水時，植物的未腐、半腐有機物質在盆地積存，水分變淺，形成沼澤現象。植物依沼澤中存水的性質及情形分佈，一般都是淺水植物。組成較單純的植物羣落，成片狀生長。植物在沼澤淺水中的分佈，由水中到水濱，主要的植物是：香蒲 (*Typha angustifolia*)、水葱 (*Scirpus palustris*)、烏茅 (*Eleocharis palustris*)。

沼澤中植物組織單純，由於根莖的發育，常成片狀分佈，中間混生的植物如水芝菜 (*Triglochin palustris*)，澤瀉 (*Alisma*)，燈心草 (*Juncus*)，水毛茛 (*Ranunculus*) 等，生長量很大，但飼用的意義不大，不宜割製乾草，亦不宜放牧，祇有一部植物如烏茅等，可以早期收割，晒製乾草。

在沼澤的上部無水部分或無水的碟形盆地，有機物質積聚不多，土質粘重，排水不

良，呈鹼性反應。依土壤性狀及水分的不同，生長比較單純而繁盛的數種植物羣落，成片狀分佈。如水濱植物粗葉苔草 (*Carex*)，三稜草 (*Scirpus*)，糠穗草 (*Agrostis*)，水芝菜 (*Triglochin*)，木賊 (*Equisetum*) 等，主要為苔草羣落，大致為植物的營養部分，覆蓋度為 90%，一平方米的草量為 1630 克，草質粗糙，但可收割晒製乾草。

在粗葉苔草以上的潮濕階段，生長高株的禾本科植物，如看麥娘，糠穗草及其它闊葉草類，如山犁豆 (*Lathyrus*)，百脈根 (*Lotus*)，草木犀 (*Meleotus*)，鴉嘴草 (*Geranium*)，旋覆花 (*Inula*)，牛防風 (*Heracleum*) 等，但主要為禾本科成分，組成 *Alopeculus pratensis* + *Agrostis stolonifera* 羣落。

禾本科的植物羣落，生長繁茂，完全覆蓋地面，如看麥娘高度達 90 厘米以上，一平方米的草量達 1320 克。其他禾本科植物如葦狀拂子茅 (*Calarigrostis Pseudophragmites*)，亦成片生長，高度 175 厘米，一平方米的重量達 2,100 克。繖形科植物如牛防風 (*Heracleum dissectum*)，大株散生，特別發育，高達 2 米左右。禾本科高草地，都可割製乾草，營養價值良好。

在碟形盆地的邊緣略微乾燥的地區及沖積平原的平坦濕潤部分，為禾本科根莖性植物發育的階段。混生的植物主要如披鹼草 (*Elymus dasystachys*)，雀麥草 (*Bromus inermis*)，冰草 (*Agropyron*)，其他如黃花苜蓿，(*Medicago Falcata*)，草木犀 (*Melilotus*)，旋覆花 (*Inula*)，刺兒菜 (*Cirsium*) 等，主要組成披鹼羣落。

2) 乾涸的碟形地草地 盆地裏已乾涸的碟形地中，由周圍流入的沖積物質，含有大量的鹽類積聚在低處，形成鹽漬化土壤，一般都有白色的厚鹽皮，變成疏鬆的表層，亦或為沉積的黏土，變為堅硬的地面。由於鹽類積聚，濕潤狀態亦現生理的乾燥現象。植物以能耐鹽鹼的卜氏草 (*Puccihella*)，早熟禾 (*Poa*)，披鹼草 (*Elymus*)，芨芨草，濱藜 (*Atriplex*)，灰藜 (*Chenopodium*)，鹽蓬 (*Suaeda*)，甘草 (*Glycyrrhiza*)，匙葉草 (*Statica*)，蒿類 (*Artemisia*)，泥胡菜 (*Saussurea*)，平車前 (*Plantago depressa*) 等主要組成：*Puccihella* sp. + *Anneurolepidium angustash* + *Glycyrrhiza uralensis* 羣落。

在碟形地鹽漬化的土壤中，植物是稀疏的，植被的組成變化亦多，產草量不大。濕潤時，土壤泥濘，不能放牧，主要用作秋季牧場。

3) 河岸草地 柯柯圖海(庫爾特河谷)庫拉套(哈耶爾特河谷)等谷地，河岸都有殘餘的森林，分佈稀疏的樺木 (*Betula*)，落葉松 (*Larix siberica*) 和雲杉 (*Picea oborotata*)。伐林後的河岸，地面濕潤，唯地下水位因地而不同。在伐林後日照加強，溫度增高，多種植物有同時發生的機會，組成闊葉性雜類草為主的不穩定植物羣落。但由於水分消失的程度不同，植物成分變化很多。

禾本科植物的成分時有變化，或為糠穗草 (*Agrostis*)，或為鴨茅 (*Dactylis*)，雀麥草 (*Bromus*)，或為披鹼草 (*Elymus*) 等等，水分減少，根莖性禾本科植物有逐漸繁

盛的趨向。其他如薊草 (*Achillea millefolium*), 委陵菜 (*Potentilla*), 野油菜 (*Brassica*), 鴉嘴草, 砧草 (*Galium*), 旋覆花 (*Inula*), 蒿類 (*Artemisia*), 馬蘭 (*Iris*), 牛防風 (*Hieracium*) 等, 大致為高株植物, 蓋度約為 75%, 一平方米的產草量達 580 克。此種高株闊葉植物, 在植物羣落的組成中相互的關係不大, 種類時有變化, 適口性不高, 早期利用飼用意義較大。

在伐林時間較長, 地形稍高, 根莖性禾本科植物逐漸發育, 形成禾本科草地。根莖性禾本科植物, 已能繁密的佔據地面, 產量高, 大部為葉部, 飼用價值很高。

在河床兩岸, 有為逕流水所泛濫, 或為潛水所淹沒的水泛草地, 在森林草原地帶, 河階高, 水流急, 水泛草地不很發育。

4. 草原地帶

1,400 米以下為乾草原帶。在富蘊前山地帶的分水嶺上, 有微形起伏的準平原面, 並有近代冰雪侵蝕的地形, 生成山地草原類型。向內為額爾齊斯河老河床所流經的陷落盆地, 如卡拉不魯棍, 士爾共等盆地。在盆地的存水部分, 生成蘆葦灘及水濕草地。低平部分, 冬季積雪, 夏季雨水流失, 發育為乾草原。向外流出的谷口, 流量不大, 淤泥沖積的溝底, 則中間為不很發育的蘆葦灘, 兩邊為叢狀的芨芨草叢。

在前山地帶, 雨量漸少, 蒸發量加大, 使地面水分容易流失或被蒸發。但由於冬季積雪, 融水下滲, 使土壤中淋溶物質向下滲透。在山間沖積土層上發育成的土壤, 大致為灰褐色的輕壤土, 細層狀, 或為塊狀, 在平坦的盆地上, 土壤上層為中性反應, 在 50 厘米左右, 漸有碳酸鈣質積聚, 現鹼性反應, 植被的組成以旱生植物為主, 如稜狐草 (*Festuca sulcata*), 長芒羽茅 (*Stipa capillata*), 拂子茅 (*Calamagrostis*), 灰蒿 (*Artemisia frigida*), 紫苑 (*Aster*), 藍刺頭 (*Echinops*), 猪毛菜 (*Salsola*), 灰藜 (*Chenopodium*), 優若藜 (*Eurotia ceratoides*), 麻黃 (*Ephedra*) 及辣辣草 (*Lepidium latifolia*) 等組成 *Festuca sulcata + Stipa capillata + Artemisia frigida* 羣落。

在較大面積的盆地中, 稍微平坦乾燥的地面, 如灰蒿, 伏地膚——(*Kochia Prastrata*), 優若藜、麻黃, 沙拐棗 (*Calligonum* sp) 等乾燥性植物增加, 稍微濕潤, 則狐茅, 羽茅, 及芨芨草以及綉綫菊等數量增加, 生長較高。在山上禾本科草原植物, 如羽茅, 狐茅等, 數量漸增, 但仍稀疏為散生狀態。而綉綫菊 (*Spirea Hypericifolia*) 等灌木數量增加。

向南流出的山谷, 以至烏恰溝口外附近的地區, 都為乾草原類型。溝底河流以上, 泥沙沖積, 不能外運, 在潮濕的淤積層上生長為蘆葦灘, 由於溫度與濕度的關係, 發育中等, 但夏季正好收割調製為乾草。蘆葦灘以上稍乾燥地區, 發育為芨芨草原, 但谷地狹窄, 在前山地帶烏恰溝內, 蘆葦灘及芨芨草原都分佈不廣。

(三) 阿爾泰區

1. 亞高山草甸帶

阿爾泰山森林的上限以上，約在 2,300—2,700 米，是亞高山草甸類型。在亞高山草甸地帶，花崗岩為構成山脈的主要岩石。地形緩慢，冰雪侵蝕不很顯著，大致保持着老年地形，在准平原化的山頂上，有利於亞高山草甸的發育。而在准平原面發展的高原冰川，向下侵蝕為寬坦的槽谷，亦使亞高山地帶的地形，寬闊開朗，阿爾泰山豐富廣闊的夏季牧場，山頂准平原的擴展為重要的基礎。在亞高山草甸，由於地面的廣闊，土壤的生成也有變化。在山頂的平坦面上，為在礫質薄層土上發育比較完善。一般有十數厘米深的生草土層，棕色、濕潤，含礫粗細不等的砂壤土，無結構，約 30 厘米左右達礫狀母質層，濕潤，淋溶作用強烈，土壤微酸性反應。全部剖面無碳酸鈣質聚積。

亞高山草甸類型是多樣的，多年生草本植物為主要成分，極少灌木種類，禾本科、莎草科及混生的一部分雙子葉植物為主要成分。以地形、土壤及植物成分的關係，一般有發育不同的草甸層。覆蓋密，尤以匍匐狀闊葉的羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*)，重重覆蓋地面，防止侵蝕，減少蒸發，直接影響土壤的生成變化。亞高山草甸，由於准平原化的山頂開朗，現有景觀無森林分佈的跡象。

亞高山草甸的上部為禾本科、莎草科等植物組成的草甸狀植被，向上莎草科植物逐漸增加。在侵蝕顯著的地區，蚤綴 (*Arenaria*)，繁縷 (*Stellaria*)、點地梅 (*Androsace*) 等數量增加，為墊狀植物生成的開始，植被逐漸過渡為高山草甸類型。此外更稀疏的生長蓼 (*Polygonum alpinus*)，蓍草 (*Achillea millefolium*)，羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*)，萎陵菜 (*Potentilla*) 等形成狐茅—羽衣草草原，上部主要的羣落為：*Festuca* sp. + *Agrostis* sp. + *Carex Pediformis* 羣落。

向下，植物的種類增加，生長增強，漸成為高草本草原。狐茅屬 (*Festuca*) 為主要牧草，羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*) 數量增加，為多年生匍匐狀主根發育的植物，對於草甸層影響不大，但覆蓋密。其他植物如山地貓尾草 (*Phleum alpine*)，異燕麥草 (*Helictotrichon*)，看麥娘 (*Alopeculus*)，鴉嘴草 (*Geranium callinum*)，蓍草 (*Achillea*)，砧草 (*Galium*)，地榆 (*Sanguisorba*)，及 *siziphora clinopodioides*，唇形科的一些植物等組成 *Festuca sulcata* + *Alchemilla vulgaris* + *Carex* spp. 羣落。

這種羣落為中心高度的草原，肥羊草平均高 30 厘米，羽衣草高 20 厘米（匍匐着），覆蓋度 85%，一平方米產草量 120—300 克，是亞高山准平原面上的重要草原類型，主要的夏季牧場。草層柔嫩多汁，更適於牛羣飼養。羽衣草在草層中數量很大，惟適口性中等，對於草原利用，略有影響。

高草本草甸草原

緊接森林以上及河谷上游，大致為森林破壞後的次生植被，主要為中生性的高草本植物，生長茂盛，禾本科為重要成分，混生一些闊葉類植物。森林上的高草本植被的分佈帶不寬，在低峯梯級山脈的分水嶺附近，高草本植物漸過度為短草植被，但由於環境條件的不同，草原類型的變化很多。禾本科植物主要為鴨茅 (*Dactylis glomerata*)，看麥娘 (*Alopeculus pratense*)，紅狐茅 (*Festuca rubra*)，闊葉草類如鴉嘴草、羽衣草、蓍草、紅蓼、野芍藥 (*Paeonia*)，石竹 (*Dianthus*)，糙蘇 (*Phlomis*)，牛至 (*Osiganum*) 等植物組成：*Dactylis glomerata* + *Achillea millefolium* + *Alchemilla vulgaris* 羣落。

因為是森林破壞後的次生植被，植物的種類繁雜，草原類型變化也多，主要禾本科雜類草草甸類型。蓋度 60—80%，鷄腳草平均高 90 厘米，蓍草高 50 厘米，一平方米的產草量為 300—400 克。在高草本草原為森林帶以上的優良割草場，在放牧期間可以同時進行割草，如祇用作放牧場，常不能充分利用。

高草本類型的上部，常混有灌木，或發育為灌木草原，主要的灌木為繡綫菊 (*Spirea Hypericifolia*)，忍冬 (*Lonicera*)，野薔薇 (*Rosa*)，紅栒子 (*Cotoneaster malonocarpa*) 等，灌木叢間生長繁盛的苔草 (*Carex*) 大叢，及其他高株的植物。

2. 森林及森林草甸帶

阿爾泰縣森林及森林草甸的分佈大致是 1,200—2,400 米，現有森林的分佈下限已顯然降低，但森林帶下部，林木已經稀疏，且祇在山頂上部，由於森林的破壞，草原發育，使森林草原的過度不很清楚。這裏的植被是中生的高草本類型，是森林破壞後的再生植被。在灌木叢中，由於水分的充足，如林木幼苗得到保護，森林能以恢復。但在森林長期破壞，植被覆蓋稀疏的，土壤已生草土化，則森林的自然恢復，已屬不易。在這些地段，陽坡及谷坡的下部，將要長期的保持灌木景觀或變為草原類型。

森林破壞後，林地的自然條件，無論在濕度和溫度方面，都適於草本植被的旺盛發育。一般為高草本植物，主要為禾本科草類，由於放牧的影響，有些地區雙子葉闊葉草類亦很發育，根莖性植物亦漸次發展。在這一地帶的另一特性是灌木草原發達，植被的類型變化複雜，由於濕度的增加，對植被的分佈演變，影響很大。

(1) 林間草甸

阿爾泰區森林樹種主要為落葉松，在海拔 1,700 米以上常有落葉松與雲杉混交林。森林破壞以後的再生林，常為樺木與山楊組成的混交林。以克拉瑪依溝（又稱板廠溝）為例，中游以下，有白樺與白楊的混交，(*P. tremula*) 和柳樹散佈在谷底。

在混交林的疏林中或林冠空隙的片狀地方，生長灌木叢，主要為繡綫菊，野薔薇等並稀疏的生長高草木植物。這些地區大致為護林區，畜牧業利用的意義不大。

在狹谷的上部，濕度增加，在曾受破壞尚未完全恢復的落葉松林下，生長柳葉菜 (*Chamaenerion angustifolium*)，紅蓼及灌木繡綫菊，野薔薇等，基層為繁盛的苔蘚植物，

組成稀疏的高株植被，如：*Chamaenerion angustifolium* + *Polygonum viviparum* + *Sphagnum Sguarorum* 羣落。

由於谷坡陡削，岩流發育及大株闊葉植物的飼用意義不大，這些地區的草木植被很少作畜牧業的利用。

1,800 米以上，在阿爾泰山的西北部，常有寬谷或山間盆地出現，如阿爾泰縣克拉瑪依谷以上及布爾津河上游的海流灘等地，溝谷寬闊，山坡緩和，並常有發育顯明的沉積的階地，形成中山地帶較為開闊的草原。這些寬闊的谷地，陰坡有片狀分佈的林冠中度鬱閉的落葉松林。谷坡平緩，土層較深厚，林下土壤生草土化，棕灰色，10 厘米左右的草墊層，根系發育，以下有大團粒構造，主要為莎草科短草植被，並混生狐茅、糠穗草、薈草、羽衣草、鴉嘴草、紅蓼及不很發育的灌木，如綉線菊、野薔薇、紅栒子等，組成：*Carex Pediformis* + *Festuca Sulcata* 羣落。

林下的短草植被主要為片狀分佈，一平方米的產草量達 150 克。現時林中草地已用作牧場，但草皮層及生草土的發育以及林中的放牧，均不利於幼林的生長。

寬谷陽坡及冰川沉積的階地，有由於侵蝕，石礫裸露或下澈為谷地。在階地沖積較厚的土層，土壤略濕潤，發育為：*Festuca sulcata* + *Alchimilla vulgaris* + *Carex* sp. 羣落。

在這種土層厚的階地中，潮濕的環境中，則有叢狀的糠穗草及豐富的薈草 (*Achillea sibirica*)，為優美的夏季牧場。在侵蝕的谷坡及石礫露出的階地，則常為灌木草原，灌木主要為金臘梅 (*Potentilla fruticosa*)、綉線菊等組成：*Potentilla fruticosa* + *Brumus inermis* + *Carex pediformis* 羣落。

因局部環境的改變，亦有糠穗草、鷄腳草、看麥娘、羽茅、薈草、羽衣草、蒿類、鴉嘴草等所組成的各種草原類型，亦用為重要的夏季牧場。

在濕潤的狹谷及林相局部破壞的山坡，如交拉塞，生長為高草本植被，鴨茅草、糠穗草等分佈在很高的山坡，生長豐富的闊葉草類，基層主要為苔草類，主要的羣落為 *Dactylis glomerata* + *Achillea sibirica* + *Carex* sp. 羣落。

這種陰坡高草本草原，完全覆蓋，鷄腳草高度 90 厘米，薈草高 45 厘米，一平方米的產量 350—409 克。草質良好，柔嫩多汁，適於割草，亦適於夏季放牧，為重要的草原，但此類草原，大部尚未充分利用。

(2) 灌木草原

阿爾泰山，一般森林分佈在陰坡，河谷的陽坡，主要為灌木草原，森林偶而為稀疏片狀的分佈，或祇有向陰的側面。如在克拉瑪依溝落葉松零星的散生在山坡上部，而有大量的坡積物形成深厚的土層，在生草土層生成大團粒結構。土壤灰棕色，通氣性良好，40 厘米以下，淋溶作用減低，漸有鹽酸反應，再下則有碳酸鈣質的積聚。山坡下部，灌

木為主要植被，混生一些高草本植物。主要的灌木如綉綫菊——(*Spirea hypericifolia*) 最多，其他如小檗 (*Berberis*)，野薔薇 (*Rosa*)，紅栒子 (*Cotoneaster melanocaster*)，茶藨子 (*Ribes*)，忍冬 (*Lonicera*)，接骨木 (*Sambucus*)，以及一部分灌木狀的白樺、楊、柳等。漸向坡上，灌木矮小，數量減少，禾本科及莎草科植物數量增多，漸成為植被的主要成分。河谷下游主要的灌木羣落：*Spirea hypericifolia* + *Berberis Chinense* + *Rosa spinasisima* 羣落。

河谷上游的山坡，綉綫菊仍為主要灌木，而忍冬、紅栒子等數量增加。灌木羣叢的密度漸減，灌木間的草本植物，主要為禾本科的狐茅、冰草、拂子茅、鴨茅等，基層為苦草，其他混生鴉嘴草、薺草、砧草 (*Galium*)，蒿類數種，紫菀 (*Aster*)，夏枯草 (*Prunella*)，大黃 (*Rheum*) 等，灌木間的主要草本羣落如：*Festuca sulcata* + *Artemisia sp* + *Carex Stenophylla* 羣落。

草本植被的蓋度約 60%，大部為高株植物，狐茅高度 50 厘米以，蒿類高 45 厘米，一平方米的草里約 220—340 克左右，灌木草原量的豐富，成為重要的秋季牧場，牧草品質亦極良好，而大部的灌木如綉綫菊，紅栒子等，亦為羊、馬、駱駝所嗜食的植物。

3. 乾草原帶

阿爾泰山前山的前緣，為起伏不高的丘陵地形，在丘陵地區內由於主要岩層對侵蝕作用的抵抗力不同，形成寬闊的谷地及低窪的盆地，向前與山前平原相接，形成廣闊的起伏地面。由片麻岩、石英岩、花崗岩等主要岩層風化生成的粗細物質，不能全部為流水攜帶，沖積為粗細厚度不等的土層，土壤由沙壤以至輕壤，基層為花崗岩，片麻岩等母質的碎片，表層大致由棕色以致灰棕色，無結構，土層 30 厘米左右，有鹽酸反應，向下有炭酸鈣積層。在前山地帶的邊緣，主要為山地草原類型的河谷草原。草原類型與青河前山地帶很相類似，但山地草原的景觀已更明顯，由於土壤水分及鹽類的關係，牧草分佈混雜，草原類型界限不能分明。

(1) 羽茅—狐茅草原 阿爾泰前山丘陵地區及山前起伏凹陷地形，由前山內的蒙古谷地以下至距額爾齊斯河北岸不遠的地區，由山地草原類型向前趨向於乾燥的荒漠草原過渡類型。這裏的草原在阿爾泰山的陽坡，緊臨山前乾燥大陸性氣候及平緩的地形，剝蝕平面裸露，濕度不易保存，乾草原植被為稀疏的趨於乾燥的類型。

在山地草原地帶，長芒羽茅 (*Stipa capillata*)，狐茅 (*Festuca sulcata*)，冰草 (*Agropyron cristatum*)，披鹼草 (*Elymus*)，白草 (*Andropogon Ischaemum*) 等禾本科植物為重要成分，但在山前台地乾燥起伏的地形上，灰蒿類旱生植物數量較多，如灰蒿 (*Artemisia frigida*)，伏地膚 (*Kochia Prostrata*)，角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*)，有些地區生長一些灌木，如優若藜 (*Eurotia ceratoides*) 等，主要的草本植被為：*Stipa capillata* + *Artemisia frigida* 羣落。

(2) 河谷草原 阿爾泰前山的河谷，如蒙古縱谷以下，由於流量微小，沖積物質堆積在谷底，形成寬坦的谷地。但以土壤鹽類及水濕變化，生成水泛地及階地草原，植被類型有複雜的變化。

1) 坡麓草原 前山地帶，山坡平緩，坡積物寬展，表層覆蓋薄層的土壤，由於水分的流失及蒸發，表面現乾燥現象。坡麓緩和，有土壤覆蓋地區，主要為蒿類植被，礫石裸露地區，則蒿類與綉綫菊等灌木類混生，代表的植物羣落為：*Spiaeae hypericifoliae + Artemesia frigida + Carex pediformis* 羣落。

在蒿類為主的植被中，其他混生植物為狐茅 (*Festuca*)，伏地薺 (*Kochia Prostrata*)，角果藜 (*Ceratocarpus arinarius*)，細葉苔等，在灌木叢中，主要為羽茅 (*Stipa*)，冰草 (*Agropyron*)，麻黃 (*Ephedra*)，優若藜 (*Eurotia ceratoides*) 等坡麓草原，植物稀疏，不能被覆地面，產草量低，現時主要用作牧場。

2) 茛芨草叢 草甸坡麓以下的根莖植物繁盛階段以上的平坦地面，土質大致為輕壤，表層乾燥緊密，下層尚濕潤。土壤鹽類增加，表土 30 厘米以下，有鹽酸反應，向下有碳酸鈣質澱積。繁生的植物根系發達並能適應土壤鹽基性反應的種類。土壤水分受地形的影響，草原植物常有片狀的發生，主要為芨芨草 (*Achnatherum splendens*)，苦豆子 (*Sophore alopeculoides*)，甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)，其他如羽茅、狐茅、雀麥草、苔草、灰蒿、苦苣 (*Circhorium intybus*)，藍刺頭 (*Echinops*)，紫苑 (*Asier altaicus*)，羊竦竦 (*Lopidium sibiricum*)，天香子 (*Malva rotundifolia*)，木本蓼 (*Atraphaxis lanceolata*)，優若藜 (*Eurotia ceratoides*)，麻黃 (*Ephedra*) 等主要組成：*Achnatherum splendens + Sophora alopeculoides + Glycyrrhiza uralensis* 羣落。

在山間平原中芨芨草甸為片狀發生，有時亦有上下的界限，芨芨草在較高階段，苦豆根等分佈在較低濕地。芨芨草原中的牧草，一般都可分別割製乾草，富有營養價值，唯現時均未進行割草，留在秋季放牧。阿爾泰縣河谷旱農，大部是墾用芨芨草甸。

3) 根莖類植物草原 水泛地附近的河階，由於土壤性狀及水分存在的情況不同，草原類型變化較大，而分佈界限不分明。在潮濕階段，由於水分不足，蘆葦不能良好生長，但因潛水面高，其根莖仍能伸展，而混生於其他根莖類植物羣落中。所以在細流淤淺谷地，矮株的蘆葦，散生在各個潮濕地段。根莖類植物中，主要為雀麥草 (*Bromus inermis*)，濱草 (*Elymus*)，鵝冠草 (*Roegneria*)，蓍草 (*Achillea sibirica*)，萎陵菜 (*Potentilla anserina*)，砧草 (*Galium*)，黃花苜蓿 (*Medicago falcata*)，蕁麻 (*Urtica canabiea*)，益母草 (*Leonurus*)，艾蒿 (*Artemesia vulgare*) 等組成：*Bromus hiermis + Elymus cibircus + Achillea sibirica* 羣落。

根莖類型草原，生長繁密，蓋度約 90%，雀麥草高度 95 厘米，蓍草高達 70 厘米，一平方米產草量達 960 克。現時主要用為割草場，唯割草時間過遲，晒製不良，禾草營養

價值降低。

4) 蘆葦灘 流水以上及淺水階段，泥沙堆積為莎草科及禾本科植物混生階段，如谷地寬闊，近水地段為莎草科植物分佈的帶狀地區，其上為單純的蘆葦羣落。如水泛地狹窄，則為莎草與蘆葦混生類型，或為莎草科與蘆葦片狀交錯分佈。主要的植物為苔草 (*Carex*)，蘆葦 (*Phragmites communis*)，棣穗草 (*Agrostis stenofera*)，薔薇 (*Achillea sibirica*) 等。水泛地的高草地現時為阿爾泰山主要的薔薇地，惟鮮草適口性不高，營養價值中等。現時割草時間亦嫌過遲，禾本科草已由種子成熟近於枯黃，營養成分已大為降低，而割後不翻草，鋪晒原地，堆草很遲，受日光破壞及雨水淋洗，大部乾草已現灰黃色，營養成分更加損失。

5) 水泛地草地 谷底水濱，泥沙淤積，河水滯流。水生植物主要如水葱 (*Scirpus*)，香蒲 (*Typha*)，黑三棱 (*Sparganium*)，車古菜 (*Alisma*)，粗莎草 (*Carex*)，柳葉菜 (*Epilobium*)，水芝菜 (*Haglochin*) 等淺水植物，生長很盛，飼用價值不高。

三. 阿爾泰山山前平原

阿爾泰山的山前地形是由山前台地帶和平原帶組成的。在阿爾泰山的梯級地形中，山前台地，隆起很晚，上升不高，在隆起的准平原面上經長期的侵蝕夷平作用，形成了廣大的剝蝕平原面，更因斷裂作用，在台地上形成若干地壘。但由於地層和岩石性質的不同，在這個廣闊的古剝蝕平原上保持了一些不規則的殘丘和侵蝕的谷地。山前台地與阿爾泰山的地形相反，是由東南約 1,300 米向西北逐漸降低到 700 米左右，因而使降水可以流出。這個平坦的梯級地形，在天山與阿爾泰山之間，大致可分為二級台地。六棵樹附近是上下台地的分界。這個界限沿着阿爾泰山東南坡麓向北延續，造成了山前台地。由奇台黃草湖向東北進行，經將軍戈壁，化石樹進入不深的谷地（六棵樹），由谷地向上極平緩的進入阿爾泰山山前台地，哈薩坡，哈拉哈斯，吳卡溝以外的地區都屬於一級台地，將軍戈壁以南是第二級台地。第一級台地是志留紀的砂岩和變質岩成組，覆蓋着由現代石礫和砂土組成的薄層土壤；主要為荒漠及荒漠草原的分佈地帶。第二級台地是沉積的侏羅紀地層，在剝蝕平原面上或為石質或有沉積的地質鹽類，植被已進入荒漠類型。

（一）荒漠草原帶

1,100—1,300米山前洪積扇下，受風力及水力的侵蝕，地面上有黑色石的礫舖蓋。向下，則在剝蝕的平原上覆蓋着薄層的疏鬆黃土，礫質減少。在台地上則散佈着不規則的殘丘，與微形丘陵起伏的地形。植被則受微弱地形的變化而發生改變，大致為山地草原向荒漠過度的荒漠草原類型。

在平緩的洪積扇上，表面為受風蝕的漆黑色薄片礫石層，下面為混有礫石的棕色的沙質土。疏鬆鱗片狀結構，在10厘米左右漸有碳酸鈣質的反應，主要禾本科及半灌木，如針茅 (*Stipa orientalis*)，狐茅 (*Festuca Sulcata*)，灰蒿 (*Artemisia frigida*)，優若藜 (*Eurotia ceratoides*)，石蓮 (*Orostachys spinosa*)等。代表的植物羣落是：*Stipa orientalis* + *Festuca sulcata* + *Artemisia frigida* 羣落。

在洪積扇上受侵蝕而形成的輕微地形，溫度微增，則生長矮株的綉綫菊及長芒羽茅 (*Stipa capillata*) 等較高株的植物，而趨向於乾草原類型。

洪積扇以下為黃土堆積區，但在地形隆起部，上部的疏鬆物質，被剝蝕或僅覆蓋薄層的粗壤土質。

植物羣落是灰黃色的，表現出乾旱的現象。小蓬是伏地的針刺狀暗色的植物，蒿類為灰色，羽茅稿黃色，高度25—30厘米，叢狀。蓋度25%，每一平方米的鮮重量為80克左右，其中小蓬重量佔50%以上。這裏水分缺少，為冬季牧場。

在洪積扇及其下沖積的黃土區，向北由富蘊到阿爾泰逐漸濕潤，趨向於草原化。向南，由二台到六棵樹，在廣闊的剝蝕平原上，趨向於荒漠化。土層淺，而礫石與土壤相混，碳酸鈣的濃積已升到土壤上層。漸變為灌木型的植物，如優若藜、灰蒿、錦雞兒 (*Caragana*)，麻黃 (*Ephedra*)，針枝蓼 (*Atraphaxis*)，羽茅，狐茅，其他如鹽生植物及肉質植物漸漸增加，如假木賊 (*Anabasis*)，霸王 (*Zygophyllum*)，駱駝蓬 (*Peganum*)，匙葉草 (*Statice*)，但禾本科植物的數量已漸減少。

在灌木叢間生長一年生短期植物，如角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*)，伏地膚 (*Kochia*)，猪毛菜 (*Salsola*) 等。乾燥的荒漠草原，在秋季及冬季積雪時，草原可以利用。

(二) 荒 漠 帶

在阿爾泰山前階狀台地以下，約在1,100米（地形由東南向西北傾斜，至布爾津一帶降至500公尺以下，表面覆蓋主要為第四紀及現代的沖積物質，以及由於乾燥後所形成的風積地形。在廣大的沉積平原上，地形變化是輕微的，有風蝕的平坦石質戈壁，有平坦的乾燥黏重的黃土沉積，在地面輕微起伏的低處，形成沼澤和鹽澤。而在乾燥的風積物上，發生巨烈的風蝕作用，形成連續的沙丘。下接準格爾盆地的中部廣漠的由西北向東南延續的壠崗沙丘。

在激烈的大陸性乾燥氣候的盆地裏，由於地形、水分及鹽類的變化，成為土壤生成的重要影響，形成石膏的、黃土的、鹽質的荒漠土壤。

台地以下，有些地區存在着深厚的黃土狀沉積層，長期的風力及雨雪的侵蝕，黃土層上形成波狀起伏的地形，發生輕微的溝谷侵蝕，亦或形成局部的礫石面。在黃土層上發育成灰棕色土壤，輕鬆，無結構，或為薄層的細片，腐殖質的影響很低，土壤表面即有

強烈的碳酸鹽反應，向下有石膏質的結晶。發育為稀疏的荒漠植被，主要為灌木，半灌木及一年生短期植物，如琵琶柴 (*Reaumeria soongarica*)，優若藜 (*Eurotia ceratoides*)，小蓬 (*Nanophyton erinaceum*)，瑣瑣 (*Haloxylon ammodendron*)，麻黃 (*Ephedra przewalskii*)，針枝蓼 (*Atraphaxis lancealata*) 等及灰蒿 (*Artamisia*)，蛤蟆蒿子 (*Camphorosme Lessingii*)，木旋花 (*Convulvolus gorlschokii*)，豬毛菜 (*Solsola affinis*, *S. Rsgida*)，角果藜 (*Ceratocarpus arenarius*)，叉毛藜 (*Petrosimonia*)，主要的組成：*Reaumeria Soongaria*+*Eurotia Ceratoides*+*Artemisia* sp. 羣落。

在黃土狀沉積層上，在春季降水及冰雪融解之後，土壤濕潤，而溫度漸漸增高，發生夏季的短期植物，在夏季酷熱而極度乾燥，即已成熟枯萎，完成生命的循環。秋季亦生長一些肉質肥大的一年生藜科植物，有鮮艷美麗的果萼。黃土荒漠中的植物，由於水分的缺乏，可用春季及冬季的牧場，灌木叢間短期植物，更能增加牧場的飼用價值。

在階地以下，受風力及水力的侵蝕，形成石質的礫面，表層土壤有強烈的碳酸鈣反應，其下有薄層的石膏結晶，極顯乾燥狀態。主要的植物如小蓬 (*Nanophytor erinaceum*)，麻黃 (*Ephedra*)，沙拐臘 (*Calligonum* sp.)，優若藜 (*Eurotia Coratoides*)，假木賊 (*Anabasis* sp.) 等，植物很稀疏。

鹽生植物荒漠

盆地局部的低窪閉塞地，積聚着大量的易溶性鹽類，停留在土壤的上層。這些鹽類的來源，或為地質的鹽類，或為現代的溶鹽積聚，由於土質的不同，及水分季節性的變化，有些在表層為乾燥，疏鬆，粉狀的白色鹽質層，有些是潮濕泥濘的黏質土，在表層鹽土下常有黑色泥濘土。鹽土中的植被是荒漠景觀，種類少，極稀疏，祇能生長一些能耐鹽漬的鹽生植物。主要的藜科植物如鹽蓬 (*Suaeda*)，鹽爪爪 (*Kalidium*)，鹽穗藜 (*Halostachys*)，鹽生草 (*Halogeton*)，鹽角菜 (*Halicornia*)，叉毛藜 (*Petrosimonia*)，濱藜 (*Atoiplex*)，灰藜 (*Chenopodium*)，豬毛菜 (*Solsola*) 等，其他如芨芨草 (*Achnatherum*)，獐茅 (*Aeleropus literalis*)，泥胡菜 (*Saussurea*)，泡泡刺 (*Nitraria sibirica*)，磯松 (*Statice*)，鹽豆木 (*Halimodendron*)，霸王 (*Zygophyllum*) 水芝菜 (*Triglochin*)，海乳草 (*Glaux*) 等。

四。阿爾泰草原的利用和改進

阿爾泰草原受自然環境和人類利用的綜合影響，顯示着一些特有的特點。阿爾泰是一個褶皺斷裂在準平原的基地梯狀上升的山地，現時廣泛地存有廣闊平緩的高山準平原和山前的剝蝕平原。高山受古代冰雪覆蓋，能保持著完整的準平原面，發育為寬闊敞朗的高山草原。東南部地形漸低，溫暖乾燥的影響擴展，草原植被的界限上升或片狀的侵入；向北山勢漸高，寒冷潮濕，形成濕潤的草甸草原。中山地段，侵蝕較重，冰雪切割

為陡峻的谷地。在陡削的右岸谷坡，發育為落葉松或與雲杉混交的針葉林，基部為樺楊與針葉樹混生的再生林。左坡大致為灌木叢林及灌木草原。森林以上為繁盛的禾本科一雜類草草甸。在前山闊谷，風化物質堆積谷底，發育為茂盛的河谷及水泛草地，而在乾燥的平坡主要為繁盛的羽茅——狐茅草原。山前剝蝕平原，夏季乾燥炎熱，生成荒漠草原及荒漠。草原植被的繁盛為畜牧業發展的天然資源。

阿爾泰在梯狀山地及大陸性乾燥氣候環境中，發育成顯明的植物垂直地帶。但受乾燥因素的影響，草原的界限逐漸上移，而森林破壞之後，恢復困難，灌木草原漸次擴大，森林與草原的界限漸不明顯。東南部與低山帶，乾燥的影響更形顯著，半荒漠植被已漸次侵入而向上移。草原的特點，都直接影響到草原的利用和畜牧業的發展。山區草原豐富，夏季有充分的牧草，山前平原植物稀疏，冬季牧場極感不足，使阿爾泰草原在畜牧業的利用上必須與其他地區結合利用。

(一) 放牧場的配合利用

阿爾泰草原的利用主要為游牧方式，有四季牧場的劃分。夏季牧場利用森林綫以上的高山草原，冬季牧場利用前山的乾草原及山前荒漠草原，春秋牧場為由冬場轉入夏場及由夏場轉入冬場的過渡牧場，利用森林線以下河谷草原及森林草原，時間短促，各2個月左右。山區受氣候的影響，降雪早（10月初旬）而解凍遲，能放牧的時間不長，牧草生長茂盛的高山草原祇有三個月左右（6月下旬至9月上旬）的放牧時期，使豐盛的草原不能充分的利用。而冬季牧場的利用，牲畜由11月轉入冬場至翌年4月移出，有五個月放牧的漫長時間，在乾燥環境未能旺盛生長的草原及荒漠植物，再經大羣牲畜長期集中放牧，自然草原的草量生產顯然不足。依季節游牧，隨自然生產而利用草原，冬牧場的不足，使畜牧業的發展受到極大限制。現時阿爾泰區草原利用的區劃，東部如青河，富蘊各縣，冬季畜羣集中北塔山草原放牧，西部如阿爾泰，布爾津，富海，哈巴河及吉木乃各縣，冬季牲畜集中薩烏爾放牧。夏季高山牧場有很大的潛力未能充分利用，而冬季牧場僅能勉強維持現有牲畜的放牧。

春季放牧，受地理條件及水草的限制，逐日向夏季牧場移動，畜羣須長途跋涉，牲畜體力極度消耗。而阿爾泰區牧民的羊羣習慣在秋牧場進行配種，期間較晚。翌年產羔須在春季牧場，約在4—5月下旬，為晚春羔，這樣更影響進入夏季牧場的時間。

牲畜在夏季牧場，牧民習慣每日中午擠乳一次，以致帳篷附近牧草利用較重，直到草少才移動帳篷。一般牧民在夏季牧場遷移3—4次，秋季由高山向低處遷移，移場次數未定。進入冬場，牧民一般均定居一處，冬季為固定牧場。

在目前對草原自然利用的情況，解決冬場的不足，應當延長夏場利用時間，充分利用高山草原，而高山草原剩餘的豐富牧草，說明有極大潛力未尚發揮。同時，必須延遲

進入冬牧場，縮短冬牧場的利用時間，減輕冬場不足的困難。另一方面，應當提前綿羊的配種時期，羊羣在早春產羔，以使畜羣能適當的提前進入夏場，俾能減少冬場的負載而能充分的利用高山草原，以合理的利用草原。

阿爾泰山草原夏場寬闊，牧草豐富，而冬場限於低山及山前平原地帶，牧草產量少而牲畜集中，草原不足，天然草原夏場與冬場生產力的配合比例未能平衡，完全依靠自然情況，畜牧業的發展必受限制。合理地利用草原，必須連合附近的沙烏爾山，北塔山才能成為完整的牧區。今後草原的利用，應重加規劃，劃分畜羣，一部畜羣利用現有冬場，一部畜羣停留在前谷河谷，準備栽培及灌溉條件，培植人工草地，河谷的開墾，必須是首先建設飼料基地。冬場擴充，阿爾泰畜牧業將可更大發展。

(二) 貯備冬草

阿爾泰前山地帶存在着多數寬闊的河谷，由於流量減少，堆積物質不能運走，淤積谷底。加以土壤濕潤，生長着茂盛的河谷草地，如蘆葦叢，看麥娘，鷄腳草，披麻草，偃麥草型草地，甚至亞高山草原地帶禾本科及闊葉草混生草甸草原，都可計劃收割調製為乾草，以解決部分的冬季飼料。

阿爾泰區牧民貯備冬草習慣頗不一致，布爾津一帶牧民省打草習慣，其他各縣則不一致。打草中普遍存在着收割太遲及調製不良。打草時間一般在 8、9 月間草籽成熟，基部葉已枯黃。牧草所含化學成分中，蛋白質含量及生物學價值減低，纖維素增高，使牧草營養價值大為降低。牧草割後，一直曝曬，經日光破壞，雨露淋洗，可溶性物質及維生素等更大量損失。待牧草已變黃白色才開始堆藏，這時牧草已成養分貧瘠的枯桿。乾燥過程中未經酵及微生物作用。植物的芳香氣味很低而又常有霉氣，乾草的適口性降低。今後應提倡提前割草，在禾本科牧草抽穗開始開花，豆科牧草花蕾初放即進行割草，而割草後的再生草在秋季尚有放牧的價值。

由於阿爾泰區夏場及冬場飼料供應的不平衡，貯備冬草對於畜牧業的發展具有特別重要的意義。應根據牲畜數量，需要情況，組織牧民普遍打草，使牲畜在春寒時期有補充乾草，彌補冬場不足。對於改進畜羣，綿羊提前產羔也有了物質基礎。在乾草數量不多的情況，應儘先供給母畜幼畜及衰弱病畜，以維持體力。

(三) 進行草原調查規劃及改進放牧制度

阿爾泰區擁有廣闊豐富的草原資源，解放後，牲畜數量一直上升。1956 年約有各種牲畜 120 萬隻左右，較解放前增加了 2 倍。從草原面積及草原生產力估計，對畜牧業發展尚有極大的潛力。為了儘量地發揮草原潛力，合理利用草原，應進行一系列的草原改進工作。

在廣闊的草原面積上首先應展開草原勘察工作，了解草原的面積範圍，草原類型及分佈，草原生產力及利用的可能，能初步的掌握現有草原資源。根據草原資源，結合各地牲畜種類，數量及分佈情況，進行草原初步的規劃。明確的劃分割草場，準備牲畜越冬的補充乾草。劃分四季牧場，特別要充分地利用廣闊的夏季牧場，使草原能均勻的利用，增進草原利用率而不使草原衰退，能及時地供給畜牧業發展的需要。並在有條件的草原地區，進行農業改進的技術措施。

阿爾泰草原的利用，形式上雖有四季牧場的區分，但仍為粗放的自由放牧，牧場上形成重牧或輕牧的流弊。在草原寬闊，牲畜數量少，草原衰退已有顯著的跡象，豐富廣闊的亞高山草甸，羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*) 類等廣泛的繁盛分佈，已能說明草原衰退的顯著跡象。在畜牧業逐步增漲的情況，草原的容畜量必更增加。利用牧民豐富的放牧經驗，在四季牧場內逐步地進行劃區輪牧。在牧民合作社及互助組的基礎上，整理畜羣，改進放牧日的時間和放牧技術。使輪牧區內牧草的生長能以恢復，經常保持草原牧草的優良品質，減少牲畜的體力消耗，增進牲畜的生產力。根據牧民的現有基礎上，使牧民更逐漸走向定居游牧的方式，畜牧業穩步地向前發展。

(四) 農牧結合建立飼料基地

阿爾泰畜牧業主要依靠天然草原，但草原生產力的分配不能平衡，夏場寬敞而利用時間短，冬場牧草不足而漫長的放牧，為了藥取冬草，牲畜並需長途跋涉，營養物質主要利用於冬春生命的維持與體力移動的消耗。為了牧民的定居而游牧，為了供應冬草促進畜牧業的發展，應在低山寬谷及山前平原條件適宜地區謀求農牧生產的結合。如布爾津以上的海流灘，清河縣的清河，及查干河谷地以及烏倫古河谷地，都可定居而進行農業栽培。現時前山一帶漸有墾荒農業生產的發展，但以阿爾泰適宜的畜牧業環境，草原逐漸擴展的趨勢，無論本區的旱田農業或墾殖的灌溉農地，都應以飼料生產為主要目標。在飼料輪作制中培植人工割草場與放牧牧場，逐步建立飼料基地。以最近阿爾泰區工農業生產的活動，在飼料輪作制中草地期以後栽培食用作物，是能供應當地消費。如在良好的畜牧業環境，不創造畜牧業發展的條件而企圖減低畜牧業的生產，而祇津津於糧食生產或考慮農作物產品的外運，都是違背自然條件而強作的不適宜的生產計劃。

阿爾泰地區有我國天然野生的最優良牧草，禾本科類如看麥娘，鷄腳草，貓尾草，偃麥草，雀麥草，披蘚草等均為栽培的著名牧草；山區的狐茅草原，草原地帶的羽茅—狐茅草原及羽茅—灰蒿草原類型，都是繁盛而有優越營養價值的牧草。野生的豆科牧草如黃苜蓿，黃花及白花草木犀，白車軸草，紅車軸草，驥豆草，百脉根等，也都是栽培的著名牧草，在當地自然環境都能繁盛的大片生長。依這些優良多年生牧草的自然生長

習性適當地配置在飼料輪作的生產中，牧草可以茂盛的生長，產生大量的飼料。而以當地的氣候土壤環境，有些牧草可以割草兩次，而有些牧草如看麥娘等，割草後的再生草則更為良好的放牧草。適當地計劃經營，飼料輪作中生產的牧草，可以充分地供應畜牧業發展所需要的冬草。

根據阿爾泰的農業生產環境及初步生產的經驗，大部糧食作物由麥類，粟類，薯類以及玉米，大部蔬菜作物由甘藍類，豆類，茄類以及瓜類，都已栽培成功而能豐盛生產。農業的生產除充分地供給食用，並可部分的作為飼料。在良好的畜牧業基礎上，適當的進行農牧業結合，建立飼料基地，畜牧業的發展無論在數量上，質量上，都可大量的計劃發展，以現有畜牧業的情況，牲畜的數量可以提高數倍。

II. 天山北坡及瑪納斯河流域草原類型、分佈及其經濟價值

一. 森林草原帶	160	4. 瓢頃荒漠	164
二. 山地草原帶	161	5. 鹽漬荒漠	164
1. 禾本科—雜類草草甸草原	161	五. 淤積平原沼澤與草甸	165
2. 狐茅—針茅草原	161	1. 蘆葦沼澤	165
3. 谷地草原	162	2. 茂密草草甸草原	165
4. 草原的利用	162	六. 山前平原林間牧場	166
三. 前山荒漠草原帶	163	1. 檉林	166
四. 山前平原荒漠帶	163	2. 胡楊林	166
1. 小蓬荒漠	163	七. 沙丘瓊頃—蒿子牧場	166
2. 蔥類荒漠	163	八. 瑪納斯流域河漫灘及下游三角洲草地	167
3. 沉積平原琵琶柴荒漠	164		

天山北坡及瑪納斯河流域的草原考察工作，開始已經是 10 月初旬。考察路線由石河子出發，先至天山北坡。由寧家河谷進山，經紅溝，石場，至達子廟附近的林區（海拔 2,400 米），然後原路返回石河子。再沿瑪納斯河經沙灣，砲台，過河至龔家龍口沙漠區。轉向北行，經小拐轉入奎屯河流域，至車排子。北至齊爾嶺南麓，西至奎屯河舊河道而返回車排子。復穿行廣闊的瓊頃及琵琶柴荒漠區至奎屯。再經哈拉蘇，安集海一帶潛水地區，復回石河子。由天山北坡前山地區至瑪納斯河流域的路線調查，對於草原考察工作祇能獲得初步概念，作為今後工作的準備。

瑪納斯河流域以上的天山北坡，有廣闊的前山地帶，地形緩和，隆起不高。在準平原化的山坡及寬闊的谷地，覆蓋着深厚的第四紀黃土狀物質，在半乾燥的環境中，前山地帶的上部，發育為針茅——狐茅禾本科草原，向下地勢降低，趨於乾燥，寬坦的谷地中，演變為荒漠草原以至荒漠植被，為山區畜牧業創造了冬季牧場的基礎條件。後山隆起劇烈，河谷下澈，峽谷陡削，在濕潤的環境中，中山發育為片狀的雲杉林帶，高山發育為草甸草原，為牲畜廣闊豐富的夏季牧場。天山北坡自然條件和草原的分佈發展，形成

了畜牧業發展的天然牧場。天山北坡及在瑪納斯流域的路線調查，對草原植被的類型分佈及經濟價值，祇能獲得粗略的概念。

一. 森林草原地帶

天山略為東西併列層層上升的山脈，前山隆起較晚，上升不高。中山以上，在古老的造山運動中逐漸上升為陡起的高峯。同時，河流下切形成陡削的谷坡。中山地帶河谷的陰坡生成不連續的森林，下部由於地形及氣候的影響，下限頗不一致，達子廟附近森林下限約在1,600米左右。

天山森林，林型單純主要為雲杉 (*Picea schrenkiana*) 構成，谷底及下坡偶有柳 (*Salix* sp.) 及花楸 (*Sorbus Tianschanica*) 等混生，但不重要。森林主要分佈在陰坡，鬱閉不密，且成片狀。在下部林相破壞的林間空地及稀疏的林下，在主要為變質岩，有灰岩等風化殘積物質上發育為褐色森林土，由於降水量不大，淋溶不深，在70—90厘米土層中漸有碳酸鈣質的濾積物，在各種森林土上發育為分散的森林草甸及草原。

森林地帶的分散草地，由於地形，濕度等條件的關係發育為各種類型。陰坡濕潤，土層較厚，生長着繁密的草層。主要植物如苔草 (*Carex* sp.)，馬蘭 (*Iris Korolkowii*)，糙蘇 (*Phlomis oreophylla*)，老鸛草 (*Geranium pratense*)，蓍草 (*Achillea millefolium*)，谷餘子蓼 (*Polygonum viviparum*) 等組成雜類草草甸，主要的羣落為：*Carex* sp. + *Iris korolkowii* + *Phlomis oreophylla* 羣落。

在草層的基部並有繁盛的苔蘚植物。

下部谷地的陽坡，大致無森林分佈，地形陡，土壤侵蝕，或有礫石裸露，常為灌叢與草本混生植被，主要的植物如狐茅 (*Festuca sulcata*)，草原早熟禾 (*Poa stepposa*)，苔草 (*Carex pediformis*)，蒿子 (*Aemisia procera*)，萎陵菜 (*Potentilla*) 等組成草原型植被，主要如：*Festuca sulcata* + *Carex pediformis* + *Aemisia procera* 羣落。

在無森林分佈土層較厚的平坦谷地上，植被類型變化較多。谷坡上部的平地，如鴨茅 (*Dactylis glomerata*)，看麥娘 (*Alopeculus ventricosus*)，蓍草 (*Achillea millefolium*)，圓序蓼 (*Polygonum Sphaphyllum*) 等組成片狀的草層為：*Dactylis glomerata* + *Alopeculus ventricosus* + *Achillea millefolia* 羣落。

下部的濕潤的土壤，苔草 (*Carex*) 等有時發育為草皮狀植被，或由於利用過度闌葉植物如羽衣草 (*Alchemilla vulgaris*) 等，則有增加的趨向。禾本科植物如翦股穎屬 (*Agrostis*) 鴨茅屬 (*Dactylis*) 等為叢狀的零散分佈。植被的組成不穩定，主要羣落為：*Trifolium repens* + *Alchemilla vulgaris* + *Carex stenophylla* 羣落。

稀疏的森林中常有片狀的草地，主要如馬蘭，苔草及多汁的雜類草組成生長較盛。森林中零散分佈的各種草地現時常用為春秋季的過渡牧場，平坦的谷地用作牲畜的圈

場。部分草地有重牧現象。

二. 山 地 草 原 帶

森林帶以下前山地帶（海拔 1,200~1,600 米），草原植被廣泛的發育。山頂準平原化，上部山谷侵蝕較深，向下漸趨緩和，至前山的邊緣已若丘陵起伏或為斷續的殘丘。地勢降低，地形變化，草原植被漸趨於荒漠化。前山地帶，大都覆蓋着深厚的第四紀黃土狀物質。對於草原植被的生長分佈，發生極大的影響。發育在草原植被下的土壤，上部為草原黑鈣土，土質肥沃，下部大致為栗鈣土，腐殖質含量不高，但由於地形及溫度的差異，土壤剖面的鈣質反應不同，植被亦發生各種變化。

1. 禾本科—雜類草草甸草原

森林下限，森林與草原互相交錯，但由於地形緩和，草原化較強，穿入森林地帶，發育為禾本科及雜類草高草原，闊葉草類佔有重要位置，在適當的保護下，草原或可能恢復為森林。山地陰坡，隨高度的上升，溫度增加，植物生長強盛，組成陰坡的草甸化草原。植被密度大，植物種類繁多，主要為異燕麥 (*Helictotrichon*)，山地貓尾草 (*Phleum phlioides*)，披輪草 (*Anzurolepidium*)，雀麥草 (*Bromus inermis*)，苔草 (*Carex*)，馬蘭 (*Iris Korolkowii*)，及闊葉草類如老鸛草 (*Geranium pratense*)，蓍草 (*Achillea millefolium*)，砧草 (*Galium verum*)，委陵菜 (*Potentilla* sp.) 及金絲桃草 (*Hypericum*) 等組成禾本科——雜類草草甸草原，主要的羣落如：*Helictotrichon* sp. + *Carex* sp. + *Iris Korolkowii* + *Achillea millefolium* 羣落。

在陰坡草層中並混有不少的灌叢如繡線菊 (*Spiraea Hypericifolia*)，野薔薇 (*Rosa*) 等。在陰坡潮濕的溝底，生長片狀的高禾本科草如濱草 (*Elymus*)，鴨茅 (*Dactylis*)，雀麥草 (*Bromus*) 及羽茅 (*Stipa*) 等組成茂盛的高草叢，可以割草，單位面積產量很高。在禾本科草叢以下的溝中，又常發育為繁盛的如錦雞兒 (*Caragana*)，忍冬 (*Lonicera*)，小檗 (*Berberis*)，野薔薇 (*Rosa*) 等組成的灌木叢林。

陰坡草甸狀草原草層高，密度大，每公頃鮮草產在 25 公担以上，為重要的冬季牧場。

2. 狐茅—羽茅草原

在草原帶的陽坡以及草原帶下部，蒸發量增加，在疏鬆深厚的黃土狀土壤上已現乾燥現象，發育為狐茅—羽茅 (*Festuca-Stipa*) 草原，為天山北坡前山地帶主要的草原類型，但地帶不寬。羽茅組成羣落的上層，狐茅組成基層植物，形成一致的草原外貌，秋季為一片金黃色季相。主要的植物如狐茅 (*Festuca sulcata*)，羽茅 (*Stipa capillata*; *S. Kirghisorum*)，落草 (*Koeleria gracilis*)，苔草 (*Carex supina*)，蒿子 (*Artemisia frigida*) 及其他一些雜類草，代表的羣落為：*Festuca sulcata* + *Stipa capillata* 羣落。為典型的禾本科草原型。草原帶下部的陰面山坡，亦為狐茅—羽茅草原。秋季在未放牧的前山草原，可見一

片金黃色枯草，即為天山重要的冬季牧場。

草原帶下部，低山陽坡，地形更趨緩和，水分的強烈蒸發，植被發生變化。草原中逐漸增加灰蒿 (*Artemisia frigida*, *A. transiliensis*)，黃花菊 (*Pyrentharum*)，伏地膚 (*Kochia prostrata*) 等，組成禾本科—蒿類 (*Festuca-Stipa-Artemisia*) 草原。在石場附近的草原中，黃花菊 (*Pyrentharum*) 的數量尤為顯著，常成片狀分佈。秋季在枯黃的草原中，鑲嵌着片狀的灰色黃花，並有濃鬱的芬香，為草原的顯明標誌。

3. 谷地草原

前山谷地填充着深厚的礫石，上部覆蓋着不同厚度的黃土狀物質，或經侵蝕使礫石裸露。河流兩岸，在林帶以下常或森林破壞以後的跡地，有稀疏的白楊 (*Populus laurifolia*)。向下河谷寬闊，漸趨乾燥，土壤鹽基性加強，漸演變為稀疏的榆林 (*Ulmus pumila*)。平坦的谷地，如灌溉便利，已多墾種為農田或輪為休荒地，原生草原植被已不多見，或僅保留在狹窄的部分。

河床附近，主要為散生的濕生植物。水泛地一般狹窄，或竟缺乏。如河床以上為淤積的土層，水分充足，常發育為禾本科草如看麥娘 (*Alopeculus ventricosus*)，鴨茅 (*Dactylis glomerata*) 等與白車軸草 (*Trifolium repens*) 混生的植被，生長的情況因水分與土質的條件而不同。

土壤濕潤的第二級階地為根莖性禾本科植物繁殖的階段，主要為芨芨草叢及其混生類型的交互分佈。主要如芨芨草，蘆葦，苦豆子，兔兒傘 (*Cacalia*)，披鹼草 (*An eurolepidium*)，冰草 (*Agropyron*)，鹽豆木 (*Halimodendron*) 等組成：*Achnatherum splendens* + *Sophosa alopecuroides* + *Cacalia* sp. 羣落。

在排水不良，鹽類積聚的地區，亦常生長局部的鹽生植物類型。在芨芨草叢型以上或接近山麓地區，又漸變為生長不盛的狐茅—羽茅型草原。

谷地的地形及其他自然條件的變化很大，演變為各種類型的植被。潮濕地區或發育為茂盛的片狀草地，可培植為割草場。河谷草原現時利用為臨時牧場，但在畜牧業的發展過程中，狐茅—羽茅草原栗鈣土區，可逐漸培植為人工飼料基地。

4. 草原的利用

天山前山地帶普遍覆蓋着第四紀黃土狀物質，加以山區降水量較多，溫度大（石場記錄 1955 年 10 月至 1956 年 9 月週年降水量為 328 毫米），形成天然草原發展的基礎條件。繁盛的禾本科狐茅—羽茅草原，每公頃產草量約 20—25 公擔。更加侵蝕的山丘及一些不對稱的河谷，陽坡為傾斜的背面，向陽避風，為牲畜天然圈場；陰坡為傾斜的正面，順坡草原繁盛，為豐富的牧場，創造了自然放牧冬季牧場的良好條件。寬闊的谷地，選擇適當地區，進行栽培，為畜牧業的發展創造飼料基地。

狐茅—羽茅草原秋季雖已枯黃，但枝葉保持尚未脫落，可供給牲畜營養價值比較

完全的冬季飼料。但已成熟的羽茅，堅硬的長芒，作為大量的飼料，有害牲畜的生理，長芒更障礙羊毛的處理。

三. 前山荒漠草原帶

前山地帶的外緣，河谷逐漸寬廣，地形更趨平緩。河谷填充大量的礫石及其上並沉積深厚的第四紀黃土狀物質，後經長期冰水侵蝕，形成長列起伏的丘陵及層層的礫石階地。在乾旱環境中發育的疏鬆片狀結構的灰棕色荒漠草原土上，上層即有強烈的碳酸鈣反應。在乾燥影響逐漸加強的影響下，草原植被逐漸荒漠化，禾本科植物成分減少，演變為荒漠草原。天山前山地帶，荒漠草原分佈着不寬的地帶，由於乾燥的加強，在廣大面積上，迅速演變為荒漠植被。

下層深厚的礫石層及上部黃土狀物質，不易含蓄水分，在乾燥的環境條件祇能生長稀疏的植被。主要的植物如狐茅 (*Festuca salcata*)，羽茅 (*Stipa capillata*) 等，植株短，數量減低。其他如蒿子 (*Artemisia frigida*)，伏地膚 (*Kochia prostrata*)，野葱 (*Allium*)，角果藜 (*Ceratocarpus arinerius*)，優若藜 (*Eurotia Ewersmanniana*) 等數量漸增，組成：*Festuca sulcata + Artemisia frigida + Carex* sp. 羣落。

荒漠草原地帶，地形差異雖然不很顯著，但水分的作用加強，在不顯著的坡度上，陰面為荒漠草原，而向陽坡地已變為荒漠植被。

四. 山前平原荒漠地帶

前山外洪積扇以下，緊接為廣闊的沉積平原。在廣大的面積上植被的變化是複雜的，但主要是荒漠景觀，隨了環境條件的變化而演變為局部的植被類型。並由於乾燥因素的影響，荒漠植被已延入到山區以內。

1. 小蓬荒漠

前山外緣的低山殘丘，及山麓洪積扇一帶，礫石層上覆蓋薄層的黃土狀物質，水分易於流失，在特別乾燥的環境中發育為極稀疏的植被，主要植物是小蓬 (*Nanophyton erinaceum*)，為針狀的伏地小灌木，在灌木間很稀疏的生長白蒿 (*Artemisia* sp.)，艾氏優若藜 (*Eurotia Ewersmanniana*)，木賊藜 (*Anabasis salsa*)，及一些一年生植物如猪毛菜 (*Salsola affinis*，及 *S. obuticifolia*)，叉毛蓬 (*Petrosimonia brachiata*)，等。

小蓬荒漠分佈於前山以內及山外洪積扇的上部，植物枝葉不繁盛，飼用價值不高。作為春秋牧場時，駱駝可利用一部，在牧草缺乏時，牲畜或掘食其根部。

2. 蒿類荒漠

洪積及沖積扇的下部，薄層黃土狀物質中混有多量的碎石，為發育不良的棕色荒漠土無鹽漬化現象。極乾燥的環境，發育為蒿子荒漠，或為蒿子—假木賊荒漠。主要植物

爲蒿子 (*Artemisia boratatalensis*), 假木賊 (*Anabasis salsa*; *A. aphylla*), 艾氏優若藜, 瓢頸 (*Haloxylon ammodendron*), 猪毛菜 (*Salsola arbuscula*; *S. rigida*), 其他如鱗莖早熟禾 (*Poa bulbosa*), 麥桿草 (*Erimopyrum orientale*), 角果藜 (*Cerolocarpus turkistanus*), 叉毛蓬 (*Petrosimonia brachiata*), 匙葉草 (*Lemonium*) 等組成蒿子羣落或爲: *Artemisia boratatalensis* + *Anabasis salsa* 羣落。

沖積扇下部的蒿子—假木賊荒漠, 類型變化很多。春季地下水上升, 植物迅速生長, 夏季炎日乾燥, 植物處於枯萎狀態。秋季有一部分植物生長, 特別是藜科植物, 秋季結實裝飾了荒漠景象。蒿子荒漠爲重要的春秋牧場, 蒿子等爲有價值的飼用植物, 特別適宜於羊羣的放牧。

3. 沉積平原琵琶柴荒漠

沖積扇以下, 爲廣大的沉積平原, 填充着第四紀黃土狀物質。由盆地的邊緣向盆地的中部, 流速減低, 沉積物質向裏愈細, 沉積愈厚。在廣大的盆地裏, 形成各地局部的地形。在疏鬆的黃土狀母質上, 廣泛的發育爲灰棕色荒漠土, 一般無鹽漬化現象。但由於地形, 水分的變化, 在土壤及不同的土層中積存了不同數量的鹽類, 使發生局部的鹽漬化土壤。但一般土壤有碱化現象, 在土壤表層中即有碳酸鹽類的反應。

在廣闊的淤積平原中, 在疏鬆深厚含鹽量輕微的黃土狀平原, 廣泛地發育了琵琶柴 (*Reaumuria soongarica*) 荒漠, 並因地形, 土壤等的差別, 同時分佈着片狀的瓊頸 (*Haloxylon ammodendron*) 羣。在地下水位較高, 輕度鹽漬化的土壤, 發育爲片狀的檉柳灌叢。在疏鬆的淤積平原中可以發育爲較單純的琵琶柴荒漠, 亦常混生瓊頸, 檉柳 (*Tamarix*), 假木賊 (*Anabasis aphylla*), 猪毛菜 (*Salsola rigida*), 以及鹽蓬 (*Suaeda acuminata*), 匙葉草 (*Limonium perfoliatum*), 辣辣菜 (*Lepidium latifolia*), 蒿子, 叉毛藜, 麥桿草 (*Erimopyron*) 等。琵琶柴荒漠爲淤積平原的主要類型, 組成中的植物種類較多。

琵琶柴荒漠在盆地中佔有廣大的面積, 但灌叢的飼用價值不高, 主要用爲駱駝牧場, 羊羣次之, 由於缺乏水分, 夏季炎熱期, 在廣大荒漠中不見畜羣。琵琶柴荒漠爲現時的主要農墾地區, 深厚的土壤頗有耕種的前途。

4. 瓢頸荒漠

淤積平原中略微濕潤的土壤, 或地下水較淺的土壤中發育爲片狀瓊頸 (*Haloxylon ammodendron*) 荒漠, 有時爲單純的無葉喬木林, 有時與琵琶柴, 檉柳等組成混合羣落。在瓊頸羣落中的其他植物如駱駝刺 (*Alhagi sparsiflora*), 霸王 (*Zygophyllum*), 猪毛菜, 優若藜, 蒿子等。

瓊頸亦分佈於沙丘區, 亦爲準噶爾盆地北部石質戈壁的重要植物。瓊頸爲無葉的灌木以至喬木, 幼枝多汁, 適口性不高, 適於駱駝的牧場, 對羊羣不重要。淤積平原中的瓊頸荒漠, 亦爲現時開墾的農地, 但由於地下水位高, 排水不良, 灌溉之後, 容易發生次

生鹽漬化土壤。

5. 鹽漬荒漠

在廣大的淤積平原中，在地形低窪，土壤排水不良，積聚大量的鹽類，形成強烈的鹽漬化土壤。土壤表層鬆起，鹽類積聚為白色結皮；或由於潮濕，鹽類飽和為泥濘狀態。在強烈鹽漬土壤中，發育為肉質多汁的鹽生植被，主要為藜科植物。如鹽爪爪 (*Kali diuum foliatum*)，鹽蓬 (*Suaeda microphylla*, *S. Physofora*)，鹽穗草 (*Halostachys*)，假木賊 (*Anabasis affinis*)，泡泡刺 (*Nitraria sibirica*)，獐茅 (*Aeleuropus littoralis*) 及野蕪 (*Apocynum latifolium*) 等組成稀疏的植被。

鹽生植被，由於土壤潮濕泥濘，常不適於放牧。在春季地下水下降，地而凝固以後，用為牧場，但夏秋有大量的蚊蠅，妨礙牲畜的牧食。植物為肉質多汁，含鹽類多，適口性亦低。

五. 淤積平原沼澤與草甸

沖積扇的下部，在山區河谷下滲的潛水，至此又漸漸的流出為泉水，形成水沼澤，或積存在地表使地下水位上升，使土壤發生沼澤化。在沖積扇下部潛水溢出沼澤化地區，發育為蘆葦沼澤，莎草草甸及芨芨草草甸型植被。

1. 蘆葦沼澤

潛水流出積存形成的水沼澤，或水分不多僅使土壤沼澤化，都能生成蘆葦 (*Phragmites communis*) 沼澤。蘆葦是根莖特別發育的植物，常能組成單純的羣落。蘆葦叢中混生的植物如香蒲 (*Typha angustifolia*)，水葱 (*Scirpus lacustris*)，莎草 (*Cyperus*)，蕨類 (*Pteridium*) 及黃花 (*Ligularia*)。在鹽漬化沼澤土壤中亦能生成稀疏不盛的蘆葦叢。

茂盛的蘆葦沼澤，產量很高，在幼嫩期可以收割作為青飼料或製為乾草。

2. 茑芨草草甸草原

潛水溢出帶以下，分水僅為地下水形式時，形成土壤不同程度的沼澤化現象。在地下水豐富春季上升為地表水區，常生苔草濕沼澤。由於鹽類不斷由地下水供給，形成土壤鹽漬化現象。如僅土壤濕潤或沼澤化，或鹽類積聚，形成弱度鹽漬化土壤，生成芨芨草 (*Achnatherum splendens*) 草甸草原及其他禾本科根莖性草甸草原。在芨芨草叢中伴生的主要植物如苦豆子 (*Sophra alopecuroides*)，甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)，披鹼草 (*Aneurolepidium*)，磯松 (*Lemonium gmelini*)，鹽生草 (*Halogeton glomerata*)，鹽角草 (*Salicornia herbacea*)，叉毛蓬 (*Petrosimonia brachiata*)，及鹽蓬 (*Suaeda* sp.) 等組成主要的：*Achnatherum splendens* + *Sophra alopecuroides* + *Glycyrrhiza uralensis* 羣落。

芨芨草草甸草原型，由於土壤濕潤鹽漬化程度不重，演變成各種豐富的植被類型，如厚穗披鹼草 (*Aneurolepidium dasystachys*) 型生成良好的割草場，產量高，營養價值亦

良好，極應注意培植為天然割草場。芨芨草叢亦可用為放牧場，惟春季地下水上升，易成泥濘狀態，宜延期放牧，作為秋季牧場較適。芨芨草草甸草原，現時亦常墾為農地，但由於土壤排水不良，易發生次生鹽漬化現象，如培植為天然割草場，則經濟價值較高。

六 山前平原林間牧場

1. 榆 林

沖積扇上部以至中部，礫石層上覆蓋不厚的沖積土層，地下水不能上升積聚在土表，在古老的漫流乾河道中，分佈着天然的榆樹(*Ulmus pumila*)疏林。榆樹能耐乾旱，善生於富含碳酸鈣的土壤，在沖積扇上部的乾燥環境可以適當發育。在稀疏的榆林，及林間空地，生長着稀疏的禾本科草地。主要植物如披碱草(*Aneurolepidium*)，鵝冠草(*Roegreria*)，拂子茅(*Calamagrostis*)，其他如苦豆子，繡線菊，野薔薇，優若藜，以及蒿類，角果藜(*Ceratocarpus turkestanus*)等組成稀疏的草地，常用作臨時的林間牧場。現時榆樹林，已過度砍伐，或竟墾伐為農田，利用不當，林地破壞。

2. 胡 楊 林

沖積扇的下部，緊臨廣大的淤積平原，地面傾度輕微，水分不易下瀉，地下水上升到地表，春季或積水為沼澤狀態，鹽類積聚，形成強度鹽漬化的土壤。在榆林帶以下發育為胡楊(*Populus diversifolia*)林。胡楊能適應強度的鹽漬化的土塊，水分充足，可以鬱閉良好。胡楊常與桂香柳(*Elaeagnus angustifolia*)形成稀疏的混交林，或在胡楊下混生鈴鹽豆木(*Halimodendron halodendron*)，檉柳(*Tamarix sp.*)，鹽穗藜(*Halostachys*)，形成灌叢林。在胡楊稀疏的空地，又常發育為繁盛芨芨草叢混生駱駝刺(*Alhagi sparsifolia*)，泡泡刺(*Nitraria siberica*)，豬毛菜(*Salsola dendroides*)，蒿類，苦豆子，以及優若藜，瑣瑣，節節鹽木(*Halimocnemis*)，叉毛蓬(*Pelrosimonia*)，角果藜等組成秋季牧場，但一般由於鹽漬土濕度大，易於泥濘，牧草含鹽類多，適口性不高。

七. 沙丘瑣瑣—蒿子牧場

準噶爾盆地中部，沉積極細的物質，乾燥後為疏鬆的沙質，長期受風力水力的侵蝕搬運，形成廣闊的沙漠區。瑪納斯下游右岸沙源豐富，形成大面積連續的壠崗沙丘，向東延續到準噶爾盆地的東緣。沙丘的邊緣或受風力的移動，向裏已為半固定形沙丘。

沙丘區植被是稀疏的，沙丘上與沙丘間平坦地形的植被類型不同。分佈沙丘上的植物生長所需要的水分不一定很少，主要的如瑣瑣(*Haloxylon persicum* 或 *H. ammodendron*)，三芒草(*Aristida pennata*)，白蒿(*Artemisia sonnarina*)，沙拐蘆(*Calligonum sp.*)，等及一些一年生植物如沙蓬(*Agriophyllum arinerium*)，蟲實(*Corispermum Lehmannianum*)，對角刺(*Horaninovia ulicina*)，及豬毛菜(*Salsola collina*)等，組成主要的

羣落: *Haloxylon persicum* + *Aristida pennata* + *Artemisita sonterina* 羣落。

在沙丘的背面斜坡及平地，常有檉柳 (*Tamarix* sp.) 灌叢，沙丘之間的平坦地形，在疏鬆的沙地上主要生長瑣瑣 (*Haloxylon ammodendron*)，灰蒿 (*Artemisia terrae-alba*)，其他如節節木藜 (*Halimocnemis villosa*)，及麥桿草 (*Erimopyron orientale*) 等，組成主要的: *Haloxylon ammodendron* + *Artemisia terrae-alba* 羣落。

沙丘區植被主要為瑣瑣—蒿子類型，並生長一些中性的及短期植物，飼料的產量不高。主要用作駱駝牧場，亦可用為羊羣的季節牧場。但沙丘可試驗進行人工培植改進，創造飼料條件，改良為羊羣牧場。

八. 瑪納斯流域河漫灘及下游三角洲草地

瑪納斯流域河流在平原地帶，河床容易移動，尤以洪水時期河水漫流，形成廣闊的河漫灘及下游三角洲。由於地形，土壤，水分的變化，各種植被類型交互分佈。在水流停滯及輕度鹽漬化的土壤，生長蘆葦沼澤。在河岸階地，土壤濕潤而有不同程度的鹽漬化，分佈着芨芨草叢及其他根莖性禾本科草甸草原。蘆葦沼澤及根莖性禾本科草甸草原，一般都可培植為割草場。在瑪納斯沿岸排水稍好的蘆葦灘及芨芨草叢地，又常墾為農地，但易發生次生鹽漬化現象而致休荒，休荒地的次生植被，主要植物如頂羽菊 (*Acroptilon picris*)，駱駝刺 (*Alhaigi spartiifolia*)，假木賊 (*Anabasis aphylla*)，蒿子 (*Artemisia* sp.) 等，對牲畜的利用價值不高。

瑪納斯河中游及下游濕潤鹽漬土的階地，常分佈有片狀林，胡楊林，在低溫強度鹽漬化的土壤則生成鹽生植被。下游三角洲及乾燥的古老河道，分佈為檉柳 (*Tamarix*) 灌叢及瑣瑣 (*Haloxylon*) 叢林，由於水位的下降，有些灌叢逐漸衰退。灌叢間的濕潤土壤，常能發育為茂盛的草甸，利用為夏季牧場或臨時牧場。胡楊林及灌叢的落葉及嫩枝，亦用為附近畜羣有價值的飼料。

III. 薩烏爾山草原的特徵及分佈

薩烏爾山在自然區劃方面屬於準噶爾“界山”範圍，但在行政和利用方面為阿爾泰山區主要冬季牧場，故在阿爾泰山區工作結束之後，於 9 月中旬曾以數日時間，進行薩烏爾山草原調查工作。首先在吉木乃縣了解了牧場的分佈及利用情況，而後沿薩烏爾山北面山前平原地區東行，經哈拉蘇至塔斯堆，並由此處進入薩烏爾山北坡。沿塔斯堆河至山頂分水嶺及柯拉巴衣冰川湖。中間庫馬衣河以上的山地草甸為夏季牧場，其下之雜類草草甸及禾本科草原為冬季牧場。薩烏爾山夏季牧場主要分佈在西部山上，此地局限於山頂部分，而冬季牧場寬闊，夏牧場與冬牧場的界線，純為限制利用的區分。以後東行經哈爾交至沙烏爾山東端的黑山頭（海拔降至 1,100 米左右），山勢支離破碎，低山

已爲殘丘狀態。但山形環繞與山間的禾本科草原，牧民有長期衍襲向陽避風的牲畜圈場，形成極良好的冬季牧場。由低山以至山前平原，並非有顯明的界限，牧場已由草原演變爲主要爲禾本科，蒿類及野葱組成的荒漠平原，離山稍遠，則變爲各種類型的灌木荒漠植被。於返回途中並曾於大松林溝攀登薩烏爾山南坡，粗略的觀察了落葉松林上下的草甸草原，下部的禾本科草原，及山前霍布克谷地的荒漠草原及芨芨草草甸。

阿爾泰山區，草場寬闊，主要爲夏季牧場：低山草原及山前平原的荒漠地帶，大部用爲春秋牧場，部分作爲冬季牧場。草原利用的特點，一般是夏季牧場充分，尚剩餘廣大部分未被充分利用，春秋牧場足供現有牲畜的利用，而冬季牧場，五個月的長期集中放牧，牧場已感不足。阿爾泰區冬季牧場的分佈，青河、富蘊等縣主要在阿爾泰東南端北塔山一帶，其餘阿爾泰，布爾津，福海，吉木乃及哈巴河等縣，冬季牧場主要都在沙烏爾山北坡及東端。和豐縣冬季牧場，一部亦聚集在薩烏爾山東端 [一部在薩爾布爾特山(和豐南山)]。冬季五個月間，數縣大部畜羣集中放牧，使薩烏爾山草原牧草的質量及負載量，已成爲本區自然放牧畜羣發展的重要問題。

薩烏爾爲東西走向由西向東逐漸降低的山脈，主要爲花崗岩，沙岩（上部）及火山岩（低山）構造。西部高山濕潤，在準平原面及山間谷地覆蓋深厚土層，東部低山乾燥，風蝕爲石質地面。薩烏爾山與阿爾泰山中間僅隔額爾齊斯河谷，但由於山脈走向，西部地形閉塞，阻礙了來自西方的濕潤氣流，對植被發育的影響，祇有南面谷地的陰坡有片狀分佈的落葉松疏林，北坡廣泛的發育爲旺盛的禾本科草原。自然環境及草原類型分佈都適於冬季的天然牧場。但阿爾泰區牲畜數量日增，畜牧業的發展，必要求沙烏爾山草原能進一步的改良利用。

一. 草 原 類 型 及 分 佈

薩烏爾爲準噶爾界山東北部東西走向的斷塊山，由西向東漸趨低落，東端漸沒於布倫托海湖岸。北坡傾斜緩和，低峯環聚，環抱小型山間盆地，草原繁盛，形成天然的冬季牧場。南坡陡峻，河谷下澈，林帶上下分佈着繁盛的雜類草草甸及草甸草原，爲夏季牧場。薩烏爾山北坡，中部以西，緩和的山坡及谷地覆蓋着黃土狀物質，濕潤的氣候，植物繁盛。漸至東部哈爾交，黑山頭一帶，乾燥剝蝕，地面石礫裸露，植物逐漸稀疏。薩烏爾分水嶺以北植被的特點爲無森林分佈，發育爲繁盛廣闊的草原地帶。由於地形緩和，植被地帶性的演變是逐漸過渡的，且北坡較低。南坡山形斷層陡起，與山前植被有顯然的不同。植被分佈的一般規律，高山部分，雪峯以下爲石質山地冰沼及嵩草草甸，東部山勢降低，此類草甸已不存在。中山以下，主要爲禾本科草原，是良好的天然牧場。草原主要爲放牧場，天然割草場不多，祇在西部山前谷地有片狀的割草場，但濕潤的陰坡及山間

盆地的高草草原，可培植為割草場。低山盆地及山前石質地而已變為禾本科草（主要為扁穗鵝冠草，隱穗草），蒿類及野葱組成的荒漠草原，植被中豐富的野葱為薩烏爾山東端荒漠草原的顯明特色。山前黏重的黃色土層及石質戈壁已變為瑣瑣，假木賊，優若藜與各種類型的灌木荒漠植被。中部以西，山麓洪積扇及谷口侵蝕的層層的階地，發育為狐茅短草原及荒漠草原，為春秋牧場。

（一）高山嵩草草甸

薩烏爾山中部在塔斯堆以上，山勢已漸降低（海拔約 2,200 米以上）西部的常年雪峯已不存在，但在準平原化的山頂上散佈着古老的冰川湖遺跡及零散的沼澤地形。山上晝夜溫度的變化仍極劇烈，植株生長短，但有較發育的根系，根網組成 10 厘米深左右的草皮層，使植物的種類組成比較單純。在短草植被下發育為濕潤的暗棕色草甸土，含有不少碎石片的輕壤土，或有花崗岩風化的堆積物與土壤相混。

高山植被主要為嵩草 (*Cobresia filiformis*)，狐茅 (*Festuca sulcata*) 及苔草 (*Carex atrada*) 等組成的短草甸。在山頂平坦地面莎草科植物數量較多，向下的斜坡禾本科植物漸增加，並混生高山闊葉植物。主要的植物羣叢的組成為：*Cobresia filiformis + Festuca sulcata + Polygonum alpinus*。

在短草甸中並混生高山耐寒的闊葉植物如薄雪草 (*Leontopodium*)，大花龍胆 (*Gentiana acaulis*)，景天 (*Sedum hybridum*)，萎陵菜 (*Potentilla*) 等。貼近地面有比較發育的苔蘚及地衣類植物，使地面更加潮濕。

高山嵩草草甸為夏季牧場，草高數厘米，產草量低（此時已行夏季放牧），草質亦較粗糙。高山草甸的面積由塔斯堆以東更漸縮小，至哈爾交附近的山上，已不見分佈，亦缺少夏季牧場。

（二）亞高山草甸草原

亞高山地帶，地形又漸緩和，以及降水量不足，北坡完全無森林分佈。在廣闊平坦的山間盆地與傾度輕微的斜坡上發育着高度中等的草本植被，尤以在陰濕的溝谷，生長高密的草叢。在繁盛的草本植被下發育着深厚的輕鬆濕潤的草甸黑土，上層生草化，無鈣質反應。高株的禾本科草叢如異燕麥草 (*Halictotrichon*)，鴨茅 (*Dactyles*)，糠穗草 (*Agrostis*)，狐茅 (*Festuca*) 及闊葉草類的羽衣草 (*Alchemilla*)，蓍草 (*Achillea*)，老鸛草 (*Geranium*)，紅花草 (*Hedysarum*)，糙蘇 (*Phlomis*)，以及蒿子 (*Artemisia*) 等形成繁盛的禾本科—雜類草草甸。但隨地形的變化，植被羣叢也形成不同的組成，現示氣候因素對植被組成的顯著影響。主要的植物羣叢如：*Helictotrichon* sp. + *Festuca* sp. + *Alchemilla vulgaris* 羣落。

在濕潤的陰坡分佈着不高的灌木如繡線菊 (*Spiraea hypericifolia*)，金臘梅 (*Dipsiphora fruticosa*) 及小檗 (*Berberis chinensis*)，野薔薇 (*Rosa*) 等，但發育不盛，不能形

成顯著的灌叢。

同一地帶，而在薩烏爾山分水嶺以南，地形陡削，土壤侵蝕，溝谷下切。在一些溝谷的右岸陰坡分佈着單純的落葉松 (*Larix siberica*) 林，林相稀疏，成片狀分佈，一直分佈到谷底（海拔 1,750 米以上）。在稀疏的林間及無林的山坡，谷地，發育着茂盛的雜類草—禾本科草甸。茂盛的闊葉草如金梅草 (*Trollius asiaticus*)，銀蓮花 (*Anemone silvestris*)，白頭翁 (*Pulsatilla*)，青蘭 (*Drococephalum imberbe*)，白花老鶴草 (*Geranium albiflorum*)，蒿子 (*Artemisia procera*) 等與禾本科及莎草科組成的雜類草草甸，秋季鮮艷的花色已經凋謝。在這裏禾本科草成叢狀，不如北坡之繁密。無林的陽坡，則演變主要為禾本科草甸，重要草如異燕麥草 (*Helicotrichon*)，狐茅 (*Festuca sulcata*)，苔草 (*Carex atrada*) 及金梅草，萎陵菜 (*Potentilla nivea*) 等，主要的羣落如：*Helicotrichon* sp. + *Trollius asiaticus* + *Artemisia procera* 羣落。

亞高山下部無林的坡地，發育較盛的灌叢，主要的灌木如栒子木 (*Cotoneaster melanocarp*)，忍冬 (*Lonicera*)，繡線菊 (*Spiraea*)，錦雞兒 (*Caragana*)，野薔薇 (*Rosa Fidtskiana*) 等，也多為大株分散生長，不成叢林，嫩枝為牲畜重要的飼料。

亞高山草甸在薩烏爾山北坡，一部用作夏季牧場，一部亦用作冬季牧場，南坡則全部用作夏季牧場。亞高山禾本科—雜類草草甸，生長密，產草量較高，每公頃約 20—25 公担鮮草。牧草的營養價值亦較高，為羊、馬、牛的良好牧場。在寬廣的盆地及谷地，可選擇地區培植為割草場。南坡地形陡削及雜類草繁盛，不宜進行割草。

（三）禾本科草原帶

亞高山帶以下，地形更趨緩和，水分更易蒸發而損失，在準平原化的山坡上，覆蓋着深厚的土層，火山岩及花崗岩豐富的岩層容易風化而產生鹽基性反應的土壤，都形成了草原發育的重要條件。在繁密的禾本科山地草原地帶發育了主要由淡棕色到黑棕色的栗鈣土，輕鬆含礫質的沙壤土。土壤上層現鈣質反應，土層 50 厘米以下已有碳酸鈣質的澱積。草原帶的上部，土壤較濕潤，東端低山部分，乾燥風蝕，表土侵蝕，形成碎石質地面，漸失去草原的特徵。

薩烏爾北坡禾本科草原帶主要為羽茅—狐茅 (*Stipa copillata-Festuca sulcata*) 草原。植被組成的主要成分為長芒羽茅 (*Stipa capillata*)，狐茅 (*Festuca sulcata*)，吉爾吉斯羽茅 (*Stipa Kirgisorum*)，草原早熟禾 (*Poa stepposa*)，苔草 (*Carex* sp.) 等；但在草原中的陰坡則有豐富的異燕麥草 (*Helicotrichon*)，山地貓尾草 (*Phleum phloides*)，草原帶的下部則有豐富的高株的大麥草 (*Hordeum* sp.)，披鹼草 (*Elymus*)；東端低山乾燥部分有豐富的扁穗鵝冠草 (*Agriopgron cristatum*)，隱穗草 (*Cleistogenes squarrosa*) 等。草原中亦富有各種闊葉的雜類草如羽衣草 (*Alchemilla*)，細葉薔薇 (*Achillea millefolium*)，零餘子蓼 (*Polygonum viviparum*)，糙蘇 (*Phlomis*)，唐松草 (*Thalictrum simplex*)，灰

蒿 (*Artemisia frigida* 等數種) 等。在冬季牲畜圈場附近，由於過度利用，則生長大量的蕁麻 (*Urtica Cannabina*)，駱駝蓬 (*Peganum harmala*)，及一些多汁的藜科植物。陰坡草層的基部有豐富的苔蘚植物。同時，有不少數量的灌木，陽坡為小葉錦雞兒 (*Caragana microphylla*)，陰坡為繡線菊 (*Spiraea hypericifolia*)，金臘梅 (*Dasiphora fruticosa*) 等，都可作為牲畜的飼料，但由於連續的放牧，灌木不能良好的生長。草原植物羣叢的組成，常隨地形，氣候的變動而植物種類和數量發生變化。草原帶的下部，蒿類，野葱等數量逐漸增加。

薩烏爾山東部，哈爾交，卡利芬以至黑山頭一帶的低山及平坦淺谷，乾燥風蝕，碎石裸露，植物逐漸稀疏。斜坡及稍濕潤的土壤上，仍為以長芒針茅為主的羽茅—狐茅草原，但扁穗鵝冠草及野葱 (*Allium*) 數量增加。秋季草枯，保留為一片金黃色良好的冬季牧場。在稍微濕潤而有土壤覆蓋的平坦谷地，春季地下水上升或夏季雨後偶有水流過，主要生長叢狀根莖性禾本科植物如披鹼草 (*Elymus*)，大麥草 (*Hordeum*)，長芒羽茅，扁穗鵝冠草以及蒿子，伏地膚 (*Kochia prostrata*)，萎陵菜 (*Potentilla*) 等，為草原利用過度的再生類型。

在東端山中乾燥風蝕的石質地面，植物稀疏，但分佈均勻仍以禾本科草如長芒針茅，扁穗鵝冠草等為重要成分，而灰蒿，野葱，伏地膚等顯然增加，似由乾草原將過渡為荒漠草原的類型。羣落的組成，層次顯明，上層為長芒針茅，扁穗鵝冠草，中層為灰蒿，狐茅，基層為野葱及酥油草等，組成優良的草原。代表的羣落組成為：*Stipa capillata + Agropyron cristatum + Artemisia frigida + Allium Polyrhizum* 羣落。

在黑山頭附近的平坦谷地中，隱穗草 (*Cleistogenes*) 的數量增加，已成羣落的基層草層。

在東端的谷地草原中，小河流的兩岸，濕度雖然不高，植被類型則有顯明的界限。低濕地及水泛地主要為蘆葦叢 (*Phragmites communis*) 類型，濕潤的階地為根莖類禾本科草，生長茂盛的披鹼草 (*Aneurolepidism dasyslachys*)，上部稍乾燥而鹽漬化現象的土壤，生長芨芨草叢 (*Achnatherum splendens*)。各種類型所佔面積雖然不寬，而羣落的界限顯明，在相似的地區重複的分佈着。此類禾本科高草面積不廣，但為東端草原僅有的割草場。

沙烏爾山南坡，西部山形陡起，霍布克谷地地勢亦高。山麓洪積扇以下，植物生長不盛，秋季放牧之後，地面僅餘短草，植被仍為禾本科草原類型。主要牧草如長芒羽茅，扁穗鵝冠草，苔草 (*Carex supina*)，灰蒿，萎陵菜 (*Potentilla acaulis*)，野葱以及灌木錦雞兒 (*Caragana leucophlaea*) 等，組成的重要羣落為：*Stipa capillata + Agropgron cristatum + Artemisia frigida + Potentilla acaulis* 羣落。東端低山山前附近的平地，地勢低而乾燥，已演變為荒漠草原。

二. 草 原 的 評 價

薩烏爾山草原爲阿爾泰區牲畜的主要冬季牧場，山間環抱的小型盆地，山谷，向陽避風，冬季薄層覆雪，供給牲畜的飲水，計劃保留的豐盛的禾本科草原，具備天然冬季牧場的優良條件，牲畜於11月間由山前平原秋季牧場移入山中，翌年4月初趕出山外，冬季約五個月時間，爲羊羣，馬羣等牲畜的重要冬季牧場。每公頃鮮草量約爲15—20公擔，地區不同，產量差別稍大。東端產量稍低，但牧草營養價值高，作爲冬場，牲畜易於肥育。

薩烏爾山草原禾本科草佔有很大數量，重要的牧草如狐茅 (*Festuca*)，羽茅 (*Stipa*)，冰草 (*Agropyron*) 等，均含有豐富的醣類，澱粉等營養物質，嗜口性高，牲畜喜於採食。禾本科草類，葉子不易脫落，冬季仍可利用。禾本科草類的生長習性，可以抵抗牲畜的長期踐踏，翌年春季仍繼續恢復生長，形成牧場的良好條件。東端草原中，蒿類，野葱，伏地膚的數量增加，營養價值高，更爲牲畜所喜食。而以羊羣的嗜食爲例，綿羊在此地區冬季所嗜食的牧草順序大致爲野葱，伏地膚，蒿子，狐茅，羽茅，及披鹼草等，爲本區草原的主要牧草。山前的荒漠草原，牧草雖較稀疏，而對牲畜的利用價值亦很大。

(四) 荒漠草原

薩烏爾北坡山前爲東西向的谷地，中間以隆起不高的丘陵（地名勞海）爲谷地的分水嶺。西端地形略微複雜，通向額爾齊斯河；東端平坦偶有斷續的殘丘，通向布倫托海。寬闊的谷地，地面乾燥，引起強烈的風蝕。東端低山，支離破碎，低山與山前平原已非顯明的分界。植被的演變，山前迅速轉變爲荒漠草原。在荒漠草原植被下發育着的棕色土，表層即有強的鹽酸反應，40厘米的土層常有不等數量的碳酸鈣澱積層，由於濕度的變化，在不同深度的土層中亦有石膏的積聚，但非經常現象。地形及土類的輕微變化，即能引起荒漠草原組成的變化，而形成荒漠草原的複區類型。

荒漠草原的植被逐漸稀疏，種類減少，禾本科植物成分的比例已漸降低，而蒿子，野葱等類植物數量顯然增加。本區組成荒漠草原的禾本科植物主要是狐茅 (*Festuca sulcata*)，隱穗草 (*Cleistogenes thoroldii*)，羽茅 (*Stipa orientalis*)，都是矮株的草類，其他如長芒針茅，扁穗鵝冠草等數量不多，而且多分佈在受侵蝕凹下的地形中。其他植物如優若藜 (*Eurotia ceratoides*)，節枝藜 (*Anabasis aphylla*)，野葱 (*Allium polystachys*)，量增蒿子 (*Artemisia* sp.)，伏地膚 (*Kochia prostrata*)，二色萎陵菜 (*Potentilla bifurca*) 等數加。組成的主要羣落如：*Festuca sulcata + Cleistogenes thoroldii + Artemisia frigida + Allium polystachys* 羣落。

薩烏爾山東端荒漠草原中，野葱等不僅數量增加，而且爲重要的飼用植物，爲此荒漠草原的重要特點。荒漠草原的組成隨地區的不同而有許多變化。

薩烏爾山東端山前地帶，由於地勢降低，地形平坦，乾燥多風，植被中逐漸增加旱生的灌木，荒漠草原地面不寬迅速演變為荒漠類型。西端地勢升高，地形複雜，沖積扇以下，荒漠草原展開了較寬的面積。而在南坡霍布克谷地展開了較寬的荒漠草原地帶。植物主要如羽茅 (*Stipa glareosa* 及 *S. Orientalis*)，隱穗草 (*Cleistogenes thoroldii*)，蒿子，野葱，假木賊 (*Anabasis brevifolia*)，優若藜 (*Eurotia ceratoides*) 及錦雞兒 (*Caragana leucophloea*) 等，組成主要的羣落如：*Stipa glareosa* + *Artemisia* sp. + *Caragana leucophloea* + *Anabasis brevifolia* 羣落。

三. 荒漠草原的評價

荒漠草原為重要的春秋牧場，植物稀疏，產量較低。植被的組成中，禾本科植物雖然減少，但尚能保持一定的數量。如針茅類，狐茅類，株叢雖低，但盡為幼枝及葉層，營養價值很高。其他如蒿類，野葱，多富含營養物質，尤為羊羣及馬的肥育飼料。荒漠草原為牲畜冬夏換場必經的牧場，由於乾燥，牧場生長緩慢，多有過度利用現象。

(五) 荒漠

薩烏爾山兩側的平原，荒漠草原以下，都分佈着廣闊的荒漠景觀。但在沙烏爾山南側，荒漠的程度逐漸擴展，霍布克以南，已成為荒漠狀態。過哈丁烏拉山，漸與準噶爾盆地北緣荒漠地帶連接。薩烏爾山北坡，布倫托海西北的谷地，中間雖以局部地形，植被改變，但荒漠景觀已向額爾齊斯河延續。荒漠地帶的植被，同樣並非一致，受地形，水分及其他環境因素的影響，在廣大的地區中形成黃土性的，沙質的，鹽土的及石質的各種類型的荒漠植被。

荒漠地帶降水少而蒸發量大，土壤中大量易溶性鹽類隨水分的蒸發而上升到地面，在灰棕色荒漠土中，鈣質積聚，石膏有時亦上升到地表或結成硬皮。在荒漠帶中隨地形，水分而生成的複區土壤，隨成為荒漠複區植被的基礎。

荒漠區的植物，大部具有旱生性特徵，葉面縮小或無葉片，乾燥或肉質狀，多灌木狀，組成旱生的灌木荒漠。一部為中生的一年生短生植物，在本區荒漠中的短生植物，數量不多，無重要的飼用意義。

沙烏爾山西端，在吉木乃以東，一部為小蓬 (*Nanophyton erinaceum*) 荒漠，植株低矮而稀疏。向下含石質的土壤中為小蓬-蒿子 (*Nanophyton-Artemisia*) 型荒漠，並混生有伏地虉，羽茅，狐茅，苦草，優若藜等，分佈在較寬的面積。石質較少的土地，有些已犁為農地。在沙烏爾山北坡西部的谷地中，黏性黃土及紅土佔有很大的面積。在黃土荒漠區中，表現出各種類型的複區荒漠植被，但主要為蒿類及散生各種蓼科植物。在低濕的地區則有片狀的芨芨草叢類型混生其他禾本科草及蓼科植物。

薩烏爾山東端連接布倫托海的谷地，乾燥剝蝕，形成石質地面。強烈的蒸發作用，

在石質荒漠的一些地區，使石膏質積聚在石片的下面。在谷地中由於侵蝕形成的條狀起伏地形，因而植被類型也成條狀分佈。石質荒漠中主要為極稀疏的旱生性灌木，如瑣瑣（*Haloxylon ammodendron*），假木賊（*Anabasis aphylla*），優若藜（*Eurotia ceratoides*），麻黃（*Ephedra prezewalskii*），伊林藜（*Iljinia Regelii*），其它如羽茅，蒿子，野葱，磯松（*Lemonium*），細石竹（*Gypsophila*）等，形成瑣瑣型荒漠如：*Haloxylon ammodendron*—*Anabasis aphylla* + *Artemisia* sp. 羣落。

以及伊林藜型荒漠等，都混生其他旱生性植物。

另在額爾齊斯河岸有帶狀的半固定，沙丘上分佈着沙丘植被，在霍布克谷地中間低地，有沼澤植被及鹽漬土上的鹽生荒漠。

荒漠中植物稀疏，藜科灌木常為重要成分，嗜口性低，利用價值很受影響。荒漠地帶利用的重要問題是水分缺乏，在廣闊的荒漠地帶中夏季經常不見畜羣，只有在水分條件可以供給時，才可利用。荒漠牧場可以用作駱駝及羊羣的季節性牧場。在畜羣中駱駝比較更能利用荒漠植物。

（草原組成員：賈慎修、王培、程向皎；執筆人：賈慎修。）

中國科學院新疆綜合考察隊

1956年農業考察報告

一. 阿爾泰山區

(一) 基本情況

1. 自然情況

阿爾泰地區包括青河、富蘊、布爾津、吉木乃、哈巴河、福海及阿爾泰七個縣，東西長五百餘公里、南北寬近 250 公里、合計佔有面積十二萬五千餘平方公里。全區在北緯 46° 至 48° 及東經 85° 至 91° 之間，大部為山地、耕種土地還不到四十萬畝、平地上年降雨量較少，約為 200 毫米左右，農業土地大部依靠河水灌溉。河流有著名的額爾齊斯河及其支流布爾津河、烏倫古河、克蘭河及哈巴河等，水源豐富，但在農田灌溉方面，尚未開發利用。目前用於灌溉的水源，多為較小的河流及一部泉水，這在今後擴大栽培面積方面，受到一定的限制。

各縣由於緯度及地勢高低的不同，因之氣候差異很大。如青河與富蘊雖為鄰縣，但青河無霜期為 120—130 天、而富蘊則為 100—110 天，每年氣候亦常不一致，根據阿山氣象站記載，1954 年初霜期為 9 月 14 日、終霜期為 4 月 16 日、無霜期即為 151 天；1955 年初霜期為 9 月 18 日、終霜期 5 月 2 日、則無霜期只有 139 天，比 1954 年少 12 天。阿爾泰區冬季多風，且風勢很大、特別是布爾金、哈巴河、沿額爾齊斯河兩岸地區，冬春都有大風，使降雪無法積存、對農業有很大影響。如在阿爾泰縣之可克蘇及阿葦灘、兩地相距僅數十公里、但前者因係谷地、冬季風大不能積雪，因而不能種植冬小麥，後者為山間平地，能在地面形成較厚雪層，所以對種植冬小麥很有利。

阿爾泰地區無霜期雖較短，但作物生長期間，陽光充足，溫度常在 25°C 以上，晝暖夜涼，對作物生長有利，夏季溫度最高曾達 35°C ，冬季溫度一般在零下 38°C 左右，最低曾達 -44°C ，一年中常有寒流發生，這是對作物不利的方面。

2. 農業生產發展情況

阿爾泰地區土地雖遼闊、但人口稀少，全專區不足十一萬人。阿爾泰及富蘊兩縣因工礦關係，除人口均在兩萬以上外，其餘各縣均為一萬人左右。主要民族成份為哈薩克族，佔全人口 90% 稍弱，解放前哈族以經營畜牧業為主，並未從事農業，正如他們有諺

言“開了水渠永遠富不了”，這說明哈族對務農致富，本是沒有信心的。在 1940 年時，阿山地區畜牧業發展已有牲畜達 120 萬頭之多，1947 年國民黨匪軍叛亂、燒殺搶劫、牧民無法安居、相繼外逃，如吉木乃縣牧民曾全部逃亡蘇聯境內。解放後牧民陸續返回故鄉，在共產黨和人民政府的領導下，才開始學習種植各種作物，幾年之內發展尚稱迅速，如青河縣 1952 年，播種面積為 3211 畝、至 1956 年已達二萬另四百餘畝，富蘊縣 1949 年為 1168 畝、至 1956 年就擴大到 24300 餘畝、畜牧業亦由 1949 年 30 餘萬頭至 1956 年發展為 118 萬 3 千餘頭了。

哈族向以牧業為主、遊牧為生、對農業操作極為生疏，且勞力缺乏，所以在開始種植作物時，將種子撒播後，即進山放牧，不知中耕除草、不施肥、不灌溉，到秋後牲畜下山時，才進行收穫工作，如蒙人巴爾金播種春小麥四斗地（合 10 畝）後即上山放牧，待收穫時下山，見小麥生長不佳，即轉讓他人收割，僅換得茶磚兩塊。牧民最初不重視農業，因之產量很低，如富蘊縣 1950 年生產資料中，小麥 3,000 餘畝，平均產量僅 60 餘斤，大麥 700 畝平均產量只 29 斤，幾年之內，在政府的教育和領導下，農業技術逐步提高改進，單位面積產量亦顯著增加，尤其是在組織起來的農民，如阿爾泰縣“團結”合作社，進行了選種工作，播種用的小麥種子都進行了風選和篩選，並進行了賽力散拌種，玉米採用了條播和點播。富蘊縣“紅旗”合作社，已採用蘇聯條播機，播種小麥，大量播種豌豆以與小麥地輪播，很重視施肥除草工作，並對不同品種進行粗放的比較，如 1955 年將白豌豆及綠皮豌豆各播種一斗，以試驗其產量的高低，結果白粒豌豆獲 3.7 石，綠皮豌豆，只收到 2.2 石。吉木乃縣一區的“團結”農業生產合作社及二區的“前進”農業生產合作社開始重視了施肥工作，團結社在小麥選種方面更有突出的成績，已將混雜的小麥品種，分別的選出了，黑芒麥（藍麥）蘇聯大頭麥（密穗小麥）和大白麥（可能是圓錐小麥的一種）並擬於明年分別進行繁殖。總之，阿爾泰各縣在新的政權建立後農業發展比較迅速，由原始木犁已全部改為新式鐵犁，生產方式已逐步進入合作生產，栽培技術亦在逐步提高和改進中，已為今後農業發展上打下了初步的基礎。但大部墾荒的地未能連片，雜草叢生，常見草比苗高，經營管理，仍嫌很粗放，還談不到正確的農業栽培技術，一切有待於今後加強指導。

阿爾泰地區除牧民解放後，進行了農業生產外，尚有駐阿爾泰縣農建 28 團農場於 1952 年在該縣以南的巴里巴蓋、可克蘇、克木其及阿葦灘等處進行了墾荒並從事於生產，今年播種面積已達六萬餘畝，機械化耕作已達到 60%，該團在農業生產上雖存在着不少問題，但以部隊組織紀律性強，易於貫徹上級指示，學習鑽研勁大，所以一切農業栽培技術，遠遠超過農民，單位面積產量也較當地為高，這在阿爾泰地區今後的社會主義性質的農業發展中，將會起着重大的示範作用。

(二) 作物種類和品種

1、作物種類及各種作物的比例

本區由於農業生產歷史很短和自然條件較差加之交通不甚發達作物種類不多。隨着農業合作化的發展和農業機構的建立作物種類逐漸增多，作物組成的比例亦在改變着，到今年為止，本區作物不下廿五餘種，計有：

糧食作物十三種：春小麥、冬小麥、水稻、玉米、高粱、大麥、燕麥、青裸、糜子、谷子、大豆、蕓豆、蠶豆等。

技術作物八種：大麻、莫合煙、油菜、胡麻、芝麻、花生、向日葵、紅花等。

飼料作物四種：蘇丹草、紫花苜蓿、黃花苜蓿、飼用甜菜等。

上述作物以春小麥所佔比例最大，其次是糜子、燕麥、大麥、豌豆等。而冬小麥、蘇聯白馬齒玉米、大豆、蘇丹草、飼用甜菜等是近兩年試種成功的，花生、芝麻是今年才進行試種的。

現將阿爾泰專區 1955 年的各種作物組成比例和單產列表如下：

表 1 1955 阿爾泰專區作物組成百分比和單產表

作物	佔總面積的%	每畝產量(市斤)	作物	佔總面積的%	每畝產量(市斤)
小麥	62.23	121.52	玉米	1.02	202.92
燕麥	9.72	106.17	谷子	0.37	36.25
糜子	9.46	161.21	胡麻	2.98	72.15
大麥	9.40	99.89	蔬菜	0.76	666.12
蕓豆	4.06	82.76	總計	100.00	

2、主要作物(春小麥、蕓豆、玉米)的品種及其特性和生長情況：

(1) 春小麥 品種是極其混雜的，幾年來經過農民選種工作，在不少的農業社已用自己選擇的高產品種代替了混雜種，據阿爾泰、吉木乃、青河三縣，粗略整理，春小麥的品種和類型不下 11 個，計有：

普通小麥有 6 個以上約佔春小麥 66.9%，計有黑芒麥(藍麥)、紅麥、小白麥、早熟紅麥、白殼紅粒麥、短芒麥等。

密穗小麥有 2 個，約佔 24.2%，主要是大頭麥和極少的白大頭。

圓錐小麥有 2 個，約佔 8.8%，主要是大白麥(其中又分長芒和無芒兩種)和很少的佛手麥(分枝麥)。

硬粒小麥有 1 個，尚不足 0.1%，即塔城黑芒(黑大頭)。

如以品種分，在栽培中黑芒麥最多約佔 56%。其次是大頭麥約為 24.2%，再次為大白麥佔 7.7%，其他品種總共只佔 12.1%。

目前農民在選擇播種材料時也是用黑芒麥、大頭麥和大白麥三個品種。據訪問和田間觀察，黑芒麥最好，具有產量高，抗病，耐肥的特點。大頭麥次之，產量較高，耐瘠薄，成熟早。再次為大白麥，該品種產量高，抗病，耐肥，但麵粉質量不好。

其主要品種生長表現，現以阿爾泰和吉木乃縣所取樣點為例列表如後：

表 2

品種名稱	稈高 (厘米)	穗長 (毫米)	小穗數		小穗花數		小穗粒數	
			範圍	平均	範圍	平均	範圍	平均
大頭麥	70.3	46.2	14—19	16.6	3—6	4.43	2—5	3.27
黑芒麥	59.3	98.2	14—20	16.2	4—6	5.2	3—4	3.4
大白麥	73.1	76.1	17—24	20	3—5	4.4	2—4	3.1
早熟紅麥	46.4	83.6	15—20	16.6	4—5	4.6	2—3	2.9

(2) 豌豆 本區栽培有三個品種，即綠豌豆、麻豌豆和白豌豆。前兩品種，籽粒小且混雜，而白豌豆籽粒大，產量高，但目前栽培面積不及前兩品種多。

(3) 玉米 目前栽培的大體可分為本地黃玉米及蘇聯白馬齒兩個品種，據阿爾泰縣調查本地黃玉米約佔 90%，蘇聯白馬齒約佔 10%，駐該縣 28 團農場，本地黃玉米佔 66%，蘇聯白馬齒佔 34%。其他縣基本上全是本地黃玉米。

黃玉米在本地區能充分成熟，但產量不如蘇聯白馬齒，且極混雜，退化現象嚴重。

蘇聯白馬齒玉米是 1955 年引進試種的，結果良好，產量高，28 團農場曾在 20 畝地上平均生產 1005 斤，成熟尚好，其生長期為 128 天，今年擴大了面積，由於今年氣候較惡劣，估計將有一部份成熟不好，但預計產量仍比本地黃玉米高。

該二品種的生長情況，現以駐阿爾泰 28 團農場各墾區所取樣點為例，列表如後：

表 3

品種名稱	株高(厘米)	肉穗着生節位(從地面數)		空稈和空穗 %	備註
		範圍	平均		
蘇聯白馬齒	241	5—9 節	8.4 節	5.57	預計 20—30% 成熟不好
本地黃玉米	139.5	3—6 節	4.3 節	9.5	完全能成熟

3、冬小麥試種情況和擴大栽培問題

冬小麥 1954 年最先在阿爾泰縣廿八團農場試種，1955 年推廣給阿爾泰縣農民試種，今年在本專區各縣計劃試種 8,900 多畝。

栽培的品種，1954 年為烏克蘭 0246，新烏克蘭 83 號，及奇台混雜土種，從 1955 年起則淘汰了奇台混雜土種麥。

根據駐阿爾泰縣 28 團農場兩年試種結果，全場平均冬小麥高於春小麥，如 1955 年冬小麥平均每畝 208.1 斤，春小麥平均為 174.1 斤，冬麥較春麥增產 19.4%。但也有的

犁區冬小麥產量尚不如春小麥，甚至有的犁區根本不能種植，其原因除有的地區因風大影響積雪，越冬成問題不能種植外，其他能積雪的地區其產量低則主要是技術掌握不好，尚待進一步研究適合本地區的栽培方法。

擴大冬小麥栽培面積，對提高單位面積產量，和冬春小麥播種及收穫時勞動力的調濟有很大意義。

在擴大栽培時應特別注意選擇較背風能積雪的地區和注意播種期，以保證其良好越冬。

(三) 農業栽培技術

1. 土壤耕作

本區在解放前和解放初期多使用木製土犁，耕深只幾厘米，而且是在春季先撒種後犁地。在青河最初沒有土犁時是用牲畜踏鬆土壤以創造發芽條件，又在阿爾泰縣了解，在 1952 年是用 4 匹馬拉一張犁，人騎在馬上犁地，甚至還有用駱駝拉犁的。幾年來黨和政府大力支援本區農業發展，逐年地以新式馬拉鐵犁代替了木製土犁，如阿爾泰和吉木乃縣現在基本上不用土犁了，耕的深度，土犁 8—10 厘米，馬拉鐵犁 16—18 厘米，28 團農場用拖拉機耕作的土地一般在 20 厘米以上。耕作時期一般都是春耕，從 1956 年秋才大力宣傳推廣秋耕和深耕。

本區所開犁之土地除旱地外水澆地多分佈在河流兩岸灌溉方便的沖積平原上，一般土地分散、田塊小、未很好地進行整平工作，以致給管理上帶來一系列的困難，嚴重地影響產量的提高。

在此還必須提到的是本區由於地廣人稀和耕作粗放，一般都有原始的輪歇習慣，如吉木乃縣作物播種在肥沃的土地上，次年肥沃的地繼續種植，而瘠薄的土地則使其棄閒，該縣輪歇的方式以種一年歇兩年較普遍，全縣估計，已開犁的土地超過現在播種面積的一倍以上，又如哈巴河縣 2 區水地還實行種一年歇三年的方式，所有棄閒的土地不加任何管理。

幾年來由於擴大栽培面積組織起來以後也在合作社及互助組中實行較簡單的倒茬方式，以此代替了輪歇習慣，方式一般是種過蕓豆和苜蓿的地種小麥，翻後再種玉米及其他作物。

2. 播種工作

如前所述，過去本區最原始的方法是騎在馬上撒種，撒種再翻地覆土，由於有了之字耙則改為先翻地後撒種，再以之字耙耙地覆土。最近有了播種機小麥和玉米採用了條播，但到目前為止，播種方法除 28 團農場和阿爾泰縣大部土地是佈種機條播外，一般仍採用撒種。

播種期抓的不緊，基本上是自流的，以播完為止，播期拖的太長，一般播種順序是雪溶化後最先播春小麥、豌豆，再播玉米，以後再播胡麻、大麥、糜子、谷子、燕麥等。

播種量無一定的要求和控制，實際上用手撒亦無法掌握，形成撒多少算多少，據阿爾泰縣了解農民有瘦地稀植或播量少的習慣。

播種材料（種子）除 28 團農場和極少農業社和互助組外，一般都不進行藥劑處理，選種工作，是從 1955 年才開始小麥、玉米的穗選和風篩選。

茲將阿爾泰縣 28 團農場和該縣農民播種情況列表如下，以資了解本區的播種概況的參考，但應說明的是該縣在本區是比較先進的：

表 4

作物種類	駐阿爾泰縣 28 團農場			阿爾泰縣農民	
	播種期	播量(市斤)	播種方法	播量(市斤)	播種方法
春小麥	4—30/IV	28—33	15 厘米條播	18—22	15 厘米條播
大麥	8—30/IV	25—29	15 厘米條播	20—22	15 厘米條播或撒播
蕓豆	6—25/IV	12—19.8	30 厘米條播	18	撒播
玉米	26/IV—24/V	10—10.9	60 厘米條播	8—10	60×25—30 厘米或 45×25 厘米條播
大豆	26/IV—8/V	10.9—12.5	60 厘米條播		
水稻	6—7/V	29	點播		
胡麻	10/IV—5/V	4—5.7	條播	5—6	撒播
油菜	24/IV—8/V	1—1.3	30 厘米條播		
葵花				0.5—1	70×80 厘米點播
糜谷				5—6	撒播
燕麥				25—26	撒播

3. 施肥和灌溉

一般的講，到目前為止尚無施肥習慣，尚未認識到施肥的重要性，即使在極少的施肥地上，其方法也是極粗放不講究的，因而大大地影響其肥效的發揮。

施肥面積幾個縣比較起來布爾金較大，約為播種面積的 60%，阿爾泰縣農業社普遍施肥，但最多只佔該社播種面積的 30%，吉木乃縣今年施肥面積為播種面積的 2.2%，青河、哈巴河、福海等縣則更差。

肥料來源主要是廐肥和少數的骨灰、草灰、鳥糞，在阿爾泰有大量泥炭目前尚未利用。

施肥量各地不一，如阿爾泰農業社每畝施肥量為 1,000—2,000 市斤左右，作為基肥，部分玉米地還施用追肥，每畝 1,000—1,500 市斤。又如吉木乃縣團結農業社在 100 畝春麥地上每畝 10,000 斤廐肥作為基肥，另有 50 畝地施用少量追肥，其方法是在灌水口上挖一坑，將草木灰和廐肥倒入坑內，在抽穗期隨水沖入地內，據農民反映有顯著效果。

駐阿爾泰縣 28 團農場今年在玉米和小麥地上都進行施肥，玉米已作到全面施基肥，豐產地每畝 5,000—8,000 斤，大田每畝 1,000 斤左右，豐產地還施用過磷酸鈣，骨灰、廐肥的混合粒肥。冬、春小麥在一部分地上施基肥。該場肥料種類主要是各種作物莖稈制成的堆肥約佔 50% 和廐肥約佔 40%。其次是炕牆土，人糞尿、骨灰家禽糞等約為 10%，同時試播蕓豆作綠肥。

灌溉方面：本區除一小部分旱地外，均為水澆地。目前的灌溉方法除阿爾泰縣有 50% 的玉米地和駐該縣 28 團農場全部玉米大豆用溝灌和該場小麥用小畦灌以外均為漫灌。灌溉次數各地不一致，一般作物為 2—4 次，在低濕的地區，水位高，只灌一次，甚至不灌。多的甚至要求灌 6—7 次方能滿足需要。

整個說來，目前所採用的灌溉方法和次數水量及時間尚有很多不合理的地方，都待今後試驗和不斷總結先進生產者的經驗以便推廣。

4. 田間管理

前兩年根本就不進行任何管理，播完種後即上山放牧，灌水時回來一兩人，到成熟時，生長好的就收，不好的放棄。近兩年來經過黨和政府的宣傳教育，特別是互助合作組織起來以後，固定了農業生產人員以後，才逐步的有了改善。目前部分農業社開始進行除草，如吉木乃縣前進農業社 1955 年除草面積佔播種面積 8%，富蘊、阿爾泰、布爾津等縣不少農業社都進行除草工作。管理好的，中耕除草達三次之多。同時在阿爾泰縣今年在小面積上試行玉米人工輔助授粉和打去玉米的分蘖。

小麥地內燕麥草的為害較嚴重，重者甚至無收成。主要是由於種子內混雜播種入地內和水渠的種子由水帶入地內。阿爾泰縣農民現行的防治法是將燕麥草的地休閒作割草地，或與中耕作物換茬，其效果尚好。

5. 旱地作物栽培情況

旱地在本區的農業生產中佔有一定的地位，其所佔播種面積之比例各縣不一致，阿爾泰縣佔 5—6%，哈巴河縣佔 8.3%，布爾金縣佔 32.6%。在旱地栽培的作物；主要是春小麥，其次是大麥、糜子、燕麥。如以布爾金 1956 年為例，旱地作物，小麥佔旱地播種面積的 60.2%，大麥佔 26.2%，糜子佔 8.06%，燕麥佔 4.7%，谷子為 0.2%，玉米為 0.4%，豌豆只佔 0.06%。

旱地與水澆地的產量情況；一般的講，水澆地比旱地產量高，且穩定，據在阿爾泰縣了解該縣旱地在雨水多的年份每畝可產糧食 300 斤左右，1955 年 4,000 畝地小麥平均產 126 斤，今年預計小麥產量水澆地每畝可收 220 斤，旱地可收 150—160 斤。又據經濟組在該縣蒙庫典型調查收成好每畝可 186 斤，較差年份旱地仍可收 120 斤，水澆地則收 159 斤。農民洛爾圖克從 1938 年到現在已種旱地 19 年中未遇極端歉收年。

在布爾金縣水澆地產量為 210 斤，且比較穩定，旱地為 180 斤，有時只 40—50 斤，

只縣北部喀納斯河和柯姆河的旱地由於氣候濕潤產量較穩定。

由上可見旱地的產量，高低穩定與否各地不一，這主要是由於各地的自然條件不同所致。

旱地的栽培歷史不長，據阿爾泰縣了解約為 20 年（從 1937 年開始），最初是回族農民，以後哈族效仿，現在主要是哈族種植，其栽培方法是極其簡單和粗放的。最主要的是選擇土地，據了解一般旱地都分佈在靠山的，地勢較低的沖積地上，依靠雨水和下雨後逕流入地的水分供給作物的需要，所有旱地都不施肥。

選好地後一般都在春季用木製土犁進行耕作，深度約 8—10 厘米左右，播種方法完全採用撒播，此後不再進行任何管理，只待成熟時收割了。因此，旱地較之水澆地更為粗放。

旱地在本區是有發展的必要和可能的，特別是種植供山區牧民的糧食和種植飼料作物。所花勞力不多加之本區勞力缺乏，大塊宜墾水澆地尚少，經營旱作是很有意義的，如能從種子、耕作和播種各方面加以改進，在現有基礎上提高產量也是完全可能的。

（四）農業生產存在的問題

1. 品種方面

目前農民所栽培的作物以春小麥為主，其餘以糜子、青稞、燕麥、豌豆種植較多，品種極為混雜，如春小麥地中常有五、六個類型，混植在一齊。據言這些品種多係由政府配給之糧食或馬料中選出的，有些是由牧民逃亡在外時收集的，因此有定向的引種和選種是必要的，且阿爾泰地區，早晚霜期無定，作物生育期，僅有 130—140 天，必須選育生長期較短及耐寒品種，以適應本地區之氣候條件。自治區農業機構及研究機關，應在這方面有計劃的予以支持及援助。

2. 農機具方面

阿爾泰區農業生產發展情況，由各縣歷年來作物栽培面積的擴大和技術上的改進已有顯著的成績，但大部分農民仍以牧業為主，農業生產勞力即感不足，因之經營管理勢必粗放。因缺乏播種機所以仍停留在原始的撒播種植方法上，沒有收割機，致使小麥收穫期拖延很久，至 9 月中旬，仍見成熟小麥存留地內，各地農民對機具的要求都很迫切，尤以吉木乃縣全縣牧民曾全部逃亡蘇聯，看到蘇聯高度使用機械的情況，對機械耕作的要求更為迫切和渴望。也只有實行了農業機械化以後，技術水平才可能提高，產量就會不斷的增長，根據目前情況在阿爾泰地區，配備一些馬拉條播機、收割機、中耕器、打草機等，似為急不容緩的。

3. 興修水利

開發水利，修建良好的灌溉排水系統，是保證農業收成的基本問題，根據各地情況，

水源很多，而水的利用方面，尚感不够，如富蘊縣哈拉同溝兩個互助組的小麥，因在抽穗開花時缺乏灌溉，致使小麥遭受旱災，麥粒不飽滿，未達到正常的成熟，當地牧民稱作“烤熟”。又吐爾公地區現有牧民 200 戶組成了一個吐爾公村，從事農業生產，亦以水源不足，影響面積的擴大。另外吉木乃縣二區“前進”生產合作社反映，今年小麥計劃產量為每畝 300 斤，但以灌溉水量缺乏，多未能超過四次的灌溉，有些小麥地只灌了兩次，按當地土壤沙性很強，需灌水 6—7 次，而今年灌水次數，多不能滿足小麥的要求，因而產量大減。今後除改進灌溉方法，變更大水漫灌，經濟用水外，應儘量的興修小型水利，整修灌溉系統。

4. 植保工作

防治作物病蟲是保證產量的重要措施之一。阿爾泰區主要作物春小麥普遍發生輕重不同之腥黑穗病，而以青河更為嚴重。根據田間實際計算結果，發病率實可驚人，而損失之大，則更無法估計，如密穗小麥發病穗為 28%、紅小麥 41%、及早熟紅麥則為 85%。富蘊哈拉同溝一帶據田間觀察當亦在 10% 以上，紅旗合作社雖經選種，麥地中亦發現黑穗不少。凡生病麥穗，不但顆粒無收，在打場時黑粉黏着其他麥粒上，明年播種後將擴大它的發病率。農建 28 團在連年藥劑拌種下，腥黑穗病已基本消滅。因此建議自治區領導機構，根據阿爾泰區明年播種小麥計劃迅速準備賽力散或阿伯粉，並印發詳細使用方法，期能在阿爾泰地區普遍進行小麥藥劑拌種，當不致遭受像今年這樣大的損失了。

(五) 農業發展的初步意見

1. 阿爾泰區農業發展的方向問題

根據阿爾泰地區自然環境，山地多，草原富，夏季山中，氣溫較低，為優良的天然放牧區。哈薩克民族向以畜牧為主，由 1949 年 30 萬頭，發展至本年已接近 120 萬頭，計劃明年達到 148 萬頭，其發展之快，與優良的牧場不無關係。但尚存在一個問題，即冬季草場不足，冬季飼料品質又差，對牲畜健康不無影響，解決這一問題的辦法和途徑，就是阿爾泰區農業發展方向的問題。

哈薩克民族以遊牧為生，主要食品為乳，肉及乳製的副產品，為了提高牧民生活，相應的發展農業是十分正確的，但以該區地廣，人口稀少，糧食除能達到自給自足外，農業發展應密切配合畜牧業，大力建立飼料基地，以解決牲畜越冬問題。大量種植多汁飼料作物，以提高牲畜之質量，而增進畜牧業之產品。查青河、富蘊一帶，野生紫花苜蓿、黃花苜蓿及草木樨生長甚佳，大力繁殖，栽培苜蓿，是解決畜牧業冬窩子問題的有利條件。根據在阿勒泰縣觀察，各種作物生長良好，28 團農場種植之飼用甜菜、馬鈴薯、胡蘿蔔、及甘藍等，證明在阿爾泰區都生長很好。在發展阿爾泰區畜牧業的基礎上農業發展應大

量種植苜蓿等牧草，栽培各種多汁飼料作物，密切結合畜牧業以滿足畜牧業上的要求。

2. 加強試驗研究工作

試驗研究的結果，是發展農業提高產量的基本資料，農業區域性很大，各地區有其特殊的自然環境和經濟條件，必須根據當地自然條件以進行作物的試驗研究。如阿爾泰區作物生育期較其他地區為短，種植生育期長的品種，往往不能成熟，因此必須研究各種作物及品種的生物學特性，而選出適合於無霜期短的品種。各種作物的適宜的播種期，播種量，最適宜的密度，合理的灌溉及施肥等，都必須進行試驗研究，要創造一套適合於阿爾泰土壤情況，氣候條件的耕作制度，與農業技術措施，這樣對提高產量上才可獲得保證。

查阿山區已設立了試驗站，而試驗工作是一門細緻的有繼續性的，費用較大的工作，因此領導上應重視這一工作，加強這一方面的領導。

3. 加強示範和技術推廣

阿爾泰區因農業生產歷史很短，一切作物品種及栽培技術都在摸索中，為迅速的使農民能掌握技術，應在冬季多設訓練班，加強對農民的宣傳教育。各縣應設置一小型示範農場，或在農業生產合作社進行各種典型示範工作，組織農民觀摩，以使農業技術得以廣泛的推行。在已經有技術推廣站的地方，應加強領導發揮技術站應起的作用。

二. 瑪納斯河流域軍墾農場

(一) 基本情況

1. 自然情況

瑪河流域為北疆準噶爾盆地邊緣的一部，軍墾農場（農七、八師）生產地區分佈在北緯 44° — 45° 及東經 84° — 87° 之間，地勢東南高而西北低，海拔在200—500米之間，主要河流除瑪納斯河外尚有金溝河，八音溝河、奎屯河及四棵樹河等。河流之外尚有很多泉水聚流形成大泉溝，小泉溝等。本區年降雨量很少僅在200毫米左右，所有農作土地，全靠河水及泉水灌溉。全年平均溫度在 6°C 左右，夏季最高溫度達 40°C 以上，晝熱夜涼，日溫差常達 20°C 。11月封凍降雪，雪層約30—50厘米，至明年4月初全部融解。冬季最低溫度在 -40°C 左右，早霜期在9月底或10月初，晚霜期在4月末或5月初，所以作物生育期為150天左右。

2. 農業生產發展情況

瑪河流域土地在解放前大部為荒漠地，葦湖地及紅柳梭梭林地。1949年解放軍部隊接受了中央的指示屯墾開荒，從事農業生產工作，在嚴寒的冬季，戰士冒風雪用耙犁拖着衣被糧食，肩扛着簡單的工具——砍土疊跋涉200—300公里，向墾區進軍，當時生活是非常艱苦的。既無房屋，糧草又缺乏，戰士挖地窩為住所，食圓圖麥粒以充飢，工具

既然簡單，農業操作技術又不熟悉，所以聘請當地農民作顧問，指導生產事宜，以當時的艱苦生活和原始耕作方法，生產情況是可以想像到的。但解放軍英勇頑強的戰勝了困難，在短短的幾年中，已開荒地百萬餘畝，瑪河流域已變成綠洲，戈壁灘變成良田，棉花糧食產量逐年提高、正在向着高度機械化社會主義性質的農業企業組織前進着，並已成為農民的旗幟，正如縣委號召農民說的“解放軍怎樣搞生產，你們就怎樣照做，絕對沒錯的”，這說明軍墾農場對農民所起的示範作用是很大的。

(二) 作物種類及主要作物的品種

瑪河流域墾區的作物種類較多，據初步了解計有：棉花、冬小麥、春小麥、玉米、大豆、水稻、高粱、糜子、谷子、綠豆、豌豆、蠶豆、大麻、烟草、葵花、胡麻、芝麻、花生、油菜、蘇丹草、苜蓿、飼用甜菜、糖用甜菜、燕麥、大麥等。

其中又以棉花、冬小麥、玉米佔絕大比重，其次是大豆也在逐年擴大中，現以農七、八師 1956 年種植面積為例，列表如下。

表 5

項 目	總 計(畝)		棉 花		冬 小 麥		玉 米		大 豆		其 他	
	面 積(畝)	%	面 積(畝)	%	面 積(畝)	%	面 積(畝)	%	面 積(畝)	%	面 積(畝)	%
農七師	493,310.2	100	100,020	20.26	94,492	19.11	69,502	14.09	9,952	2.018	219,344.2	44.52
農八師	313,239	100	108,786	34.7	72,754	23.2	45,265	14.4			86,434	27.7

目前大多數農場進行了規劃設計，已經和即將進行過渡輪作到正規輪作時，作物種類和比例將有些變動，如 23 團農場 1959 年正規輪作後的大田作物比例：棉花佔 42.32 %、冬小麥佔 11.63 %、包旦麥佔 11.79 %、苜蓿佔 12.79 %，玉米佔 9.82 %，大豆佔 3.26 %。又如 20 團農場到 1958 年就能實行大田輪作，其作物比例為：棉花佔 50 %、小麥佔 20.1 %、苜蓿 27 %、雜糧及精飼料等佔 2.9 %。

根據瑪河自然條件和生產實踐證實，此地一般作物都能種植，且生長良好，生長期長的作物（如棉花、玉米、大豆、水稻、花生）的中早熟品種，只要運用高度的農業技術，同樣能夠栽培，並且能獲得高額的產量，如棉花、玉米全國最高記錄就出現在此地。

根據國家需要瑪河的軍墾農場一般都是以棉花為主的農場來進行規劃的，據說將來國家擬在石河子附近建設糖廠將附近農場改為糖用甜菜為主的農場，從甜菜生長情況來看是完全適合的，並且可以保證原料的供應。

目前栽培的品種，除春麥、蕓豆、高粱、芝麻、胡麻、大麻、烟草、油菜、和黃玉米，本地黃豆外，大都由內地和蘇聯引進。

(1) 棉花 在 1955 年以前都栽培的 C—3173，1955 年由蘇聯引進了大量的 611—B 品種，用以代替 C—3173，從 1956 年起已完全以 611—B 所代替。上述品種都是由蘇

聯引進的，為陸地棉類型的早熟品種，在本地生長良好，成熟早，產量高，纖維品質優良。

(2) 冬小麥 目前栽培的主要品種是烏克蘭 0246 和烏克蘭 83 號，在 1955 年以前多栽培烏克蘭 0246，該品種自蘇聯引進在北疆已栽培很久，實踐表明，為北疆較適宜的品種，惟脫粒嚴重，植株過高，不利機械收割，加之種植多年未進行復壯，品種退化較嚴重，烏克蘭 83 號品種也是由蘇聯引進的，在 1955 年前尚在區域試驗中，從 1955 年起多在較大面積上，用於生產中，該品種除具有烏克蘭 0246 的優良特性外，尚具有較高的抗銹能力和不脫粒，植株較矮，便於機械收割，為本墾區目前最好的品種，估計一、二年內烏克蘭 0246 小麥在本墾區將為 83 號所代替。

(3) 玉米 主要是蘇聯白馬齒。1953 年曾由內地引進少量金皇后進行試種，前者已完全適應於本墾區的自然條件，能够充分成熟，且產量高，潘大勇創造全國最高記錄和今年賀天宣在 5.1 畝面積上平均產 1925.49 斤均用此品種。金皇后在本墾區試種結果良好，且有更大的豐產潛力，惟在較差的年份，稍感生長期不足，但如能從技術上和選種上着手改進，將為本墾區最有前途的良種，目前正在繁殖推廣中。

(4) 大豆 目前主要栽培的係 1953 年由東北引進的滿倉金和小金黃品種，生長良好，產量亦高，在面積擴大後種子不足的情況下，亦有播種土種大豆的，但不如前兩品種產量高，面積亦小。各種主要作物的產量以 1955 年為例，列表如下：

表 6

作物名稱	農七師		農八師	
	面積(畝)	畝產(市斤)	面積(畝)	畝產(市斤)
棉 花	46,842.9	319.9	35,274	330.31
冬 麥	68,391.6	185.2	81,542	227.54
玉 米	23,502.9	212.2	28,920	317.52
水 稻	5,374	302.4	8,312	462.42
大 豆	8,978	106.1	7,412	173.99

(三) 農業栽培技術

部隊各農場在開始生產的頭兩年中，用砍土鏟開荒，用土犁犁地，用原始的耕種方法，一切採用撒播，廣種薄收，大水漫灌，缺乏理論指導，田間管理工作勢難準確及時，因之產量很低，1952 年採用了洋犁等馬拉農具和少數拖拉機，在各級領導及戰士們積極鑽研生產技術和兩年來積累的經驗下，把耕地面積和耕作技術都得到推進和提高。

1953 年在蘇聯專家提托夫同志的全面指導下，棉花獲得了空前豐收，兩萬餘畝，平均籽棉產量為 402 斤，這種史無前例的豐產成績引起了全國人民的注意，更重要的是蘇聯專家兩、三年來的熱情幫助指導，各軍墾農場已掌握了一套先進的綜合性的生產技

術，大部農場都已進行了輪作規劃，灌溉排水系統及防護林也都進行了設置，機械操作已達到 60 以上，具有了國營農場的初步規模。

1. 土壤耕作制度

在生產建設兵團有計劃的領導下，曾制定了一套耕作制度，各師、團根據兵團總的計劃結合墾區土壤情況更作了具體的規定。主要的如下：

(1) 土壤的基本耕作 包括減茬及深秋耕。一般在作物收穫後(如小麥、玉米、高粱等)接着或同時進行 4—5 公分的淺耕減茬工作，它的任務是消滅雜草，保蓄水分，破除土壤板結，以減輕秋耕時的阻礙力，達到節約油料，增高機具效能的目的，棉花地因拾花結束期接近封凍，達不到減茬的作用，因而不進行減茬，直接進行深秋耕。

秋耕 —— 秋耕的時間隨前作物收穫期而有變更，但原則上是以時間愈早愈好，一般在淺耕減茬後 15—20 天內進行，秋耕深度因土壤情況而有不同，土層淺的應逐年加深，土層深，腐殖質多的，則可進行較深的耕犁，一般不少於 22 厘米，深時可由 25—30 厘米不等。深秋耕的作用也是為了消滅雜草、病蟲害、積蓄水分、改良土壤性質。

(2) 春耕 亦稱播種前的耕作，這一項工作是包括春耙和春耕。在春季融雪後，凡已經秋耕過的和未經過秋耕的土地必須抓緊時間，突擊春耙工作，以達到保墒作用，未行秋耕的地，在春耙之後應進行深耕，以達到土壤松軟而利於作物生長，耕後應隨時進行耙地，以免水分蒸發。

2. 播期、播量、播法及種籽處理

播種期過早過晚，播種量過多過少及播種方法等對產量有很大關係。軍墾農場自 1953 年起在提托夫專家指導設計下，在石河子、烏拉烏蘇、泉水地砲台及車排子分別進行了棉糧的各項試驗，在瑪河流域棉麥經過三年連續試驗的結果，已得出適當的播種期的結果，棉花可在四月中旬播種，糾正了過去不敢早播的偏差，冬小麥以在九月中旬至下旬播種者，分蘖良好，安全越冬，較諸過早過晚播種者產量都高。冬小麥播種量以各地土壤情況不同，結果亦不甚一致，一般以每畝 30 萬至 33 萬株為佳。播種方法，由最初撒播，搖轆到條播。播種量由稀播到密植，播種行距由寬變窄，學習蘇聯先進經驗，結合當地具體情況播種技術逐步前進和提高了。

種籽處理工作在軍墾農場中為農業技術中重要措施之一，特別是棉花種子都是一粒一粒的進行選擇，除去小粒、劣籽、破粒及綠色種子，這樣使播種出土後的幼苗能很健壯。其他如玉米、大豆等在混雜情況下也必須進行粒選，玉米規定去掉果穗兩頭的籽粒而只留中段的作種，種籽經過選擇後，在播種前都進行藥劑處理，有的需要晒種，有的則進行種子肥育，測驗種子的發芽率，計算種子的千粒重，以便決定適當的播種量。搞好種子處理是農業生產中基本工作所以做得比較細緻。

3. 灌溉、施肥

新疆為純大陸性氣候，雨量特別稀少，瑪河流域雨量雖較南疆為多，但農業仍須依靠灌溉，無灌溉即無農業。農場最初對灌溉缺乏知識，不論作物類別，不管需水量的多少，都是大水漫灌，大水猛灌，有些地區就人為的造成了土壤的鹽漬化。由於學習了蘇聯先進科學理論和蘇聯專家的直接指導下，中耕作物如棉花、玉米等都採用了溝灌方法，並部分農場採用了細流灌溉，這樣就免除了漫灌造成土壤板結而保持壟背上、株間土面疏鬆，避免大量蒸發並達到加大蓄水量而可減少灌溉次數。谷類作物如小麥、大麥等已由漫灌改為小畦灌，即在播種時用馬拉打埂器或拖拉機牽引打埂器，築成小埂，作成小畦，這樣灌溉方法使流水分佈均勻，不致使高處灌不上，低處受水淹了。

施肥——各軍墾農場都重視這一工作，有些場設立了常年積肥小組，專事收集人糞尿和制作堆肥等。但以連年耕地面積的擴大肥料量供應不足，因此多種苜蓿，以供給土壤的氮素，多栽種蕓豆作綠肥，以補充肥料的不足是很必要的。

施基肥期：有秋季和春季兩種，按理論和實踐證明，都以秋耕時翻入為佳，使肥料在土壤中充分腐熟及早的供應幼苗的利用。軍墾農場大多在冬季積肥運肥所以大部分在春季施肥，少部分是在秋耕時翻入的。如農七師 1955 年秋耕施肥面積為 5600 餘畝，僅佔施肥面積的 15% 強，而春季施肥面積則為三萬二千八百餘畝，佔總施肥面積的 84% 強。棉花地一般每畝施基肥 5000 餘斤、玉米 3000 斤左右，小麥多在新開荒地上種植常不施基肥。根據某場觀察結果，棉花經秋耕翻肥的產量比春耕翻肥的提高 56.71%，因此今後施基肥時期上應積極加以改進。

施追肥各場因不同作物及土壤肥沃性不一施肥量亦不一致。棉花追肥，過去多用顆粒肥料，現以人工不足，有些單位就施用廐肥與化肥混合的粉狀肥料，小麥、玉米因目前缺少化肥，大多僅施用廐肥。至於追肥次數及時期，棉花一般施追肥三次，第一次在定苗後，第二次在現蕾始期，第三次在開花始期。小麥一般施追肥二次、第一次在春耙前、第二次在抽莖時。玉米在定苗後莖高 50 厘米，及 100 厘米時分別的施用追肥。追肥對產量的作用很大，但軍墾農場多半有重棉輕糧的思想，對棉花追肥，可能都及時做到，而對糧食作物或因肥料不足或因勞力缺乏多半未能貫徹。

4、田間管理

田間管理做得好，就可滿足作物生育期間的要求，對保證產量起着重大的作用。茲將主要作物的主要田間管理簡述如下：

棉花的主要田間管理工作是在播種後如遇雨往往產生地面板結，阻礙棉苗出土，利用之字耙耙地，對消除板結功效很大，幼苗出土始期如遇板結亦可用之字耙耙地。棉花定苗全用定苗尺以保證正確的株距和密度，並且及時而仔細地進行棉花的脫褲腿、打頂尖、羣尖和抹蕢芽等等整枝工作，以集中養分，促使早熟，增加產量，在生育期間一般進行 6—7 次行間中耕除草和三次株間鬆土。

玉米為中耕作物，生育期間亦喜土壤疏鬆，因而幼苗期如土壤板結亦可用之耙耙地。當長出葉莖時則及時地打叉，並進行三次行間中耕和三次株間鬆土，中耕結合培土以防倒伏，在開花期中進行人工輔助授粉。

冬小麥田間管理除施肥灌溉外，春耙為一重要工作，幾年來軍墾農場中實踐證明其顯著的優越作用，這是在春季溶雪後的一個突繫任務，已在農場中貫澈執行。

幾年來軍墾農場除學習蘇聯經驗外，並且有許多創造發明，如顆粒肥料機的製造，播種機，追肥機的改裝，殺蟲器械的創造，定苗尺的改進等在農業增產上起了重大的作用。

四. 軍墾農場目前存在的問題

荒漠戈壁在短短幾年中，整個的改變了面貌，這種艱苦鬥爭的成果，為國家創造財富是起着重大作用的，但我們不能滿足於現實，根據閱覽生產資料和訪問還存在不少問題，摘要分述如下：

1. 技術貫澈不澈底

由於人力不足及條件不够，技術措施上還有些單位做得很差，如因整地粗糙，土塊大、地不平，保墒不好，影響播種和出苗，或因土壤乾燥，而在苗出土前開溝灌溉。小麥灌溉不及時，拖延澆水時間，灌水單求工效，不求質量，所以千粒重減低，影響產量很大。玉米定苗有些單位拖延時間很長，待玉米長出五、六片時才進行，有些單位不注意中耕除草，使土壤板結、雜草滋生、空稈率嚴重。田間管理粗放，諸如此類的例子不少，都可以說明技術貫澈不够澈底，須進一步的加強改進。

2. 肥料缺乏

各軍墾農場在積肥方面，是起了積極作用的，有些單位曾在數十里外，尋找肥源，拉運肥料和跑遍山野，尋找骨頭燒製磷肥，大量種植苜蓿、蕓豆作綠肥，以補充肥料的不足，但以連年擴大栽培面積，肥料仍趕不上需要，除應儘早的實行牧草田輪作，利用所有蒿草製作堆肥外，在新疆進行磷礦勘察為刻不容緩之事，設置硫酸銼製造廠，亦有必要。

3. 秋耕地問題

在生產兵團的號召下，所有耕作土地，應進行全面的秋耕。但今年棉花截止十月中旬拾花僅及三分之一，大部棉鈴尚在陸續開裂吐絮中，以人手缺乏，據言須至十一月中旬尚不能結束拾花工作，摘去未吐絮之棉鈴及拔除棉楷，亦需費相當時日，加之很快即達封凍時期，是否能全部秋耕頗成問題。即或能進行秋耕，亦將影響質量。這一問題目前雖缺乏妥善處理辦法，是值得有待於今後作進一步深入研究的。

4. 枯水期間問題

5. 6月份的枯水期間問題，在各軍墾農場都輕重不同的存在着。尤其是車排子 20 團

農場更為嚴重，根據幾年來該場的統計，枯水期一般在 30—40 天，尤其今年最長，由 5 月 7 日起到 7 月 8 日為止歷時 61 天之久，嚴重地影響各種作物的產量。

關於枯水期問題的解決，除大力興修水庫，以解決水源不平衡外，從農業技術上應特別作好早春保墒工作，在水位不太高的地區可推行秋冬蓄水灌溉。

五. 幾點初步意見

1. 發展方向

在我們偉大的建設時期裏，工業在迅速的發展着，農業應大力的支援工業，為工業創造原料。在全國範圍裏是如此，在新疆也應該這樣。根據北疆自然條件，雖然無霜期短、夏季有旱風氣候變化劇烈，對作物生長不利，但日光充足，土地可進行灌溉各種作物生長均很良好。聞石河子將建立十餘個工廠，如紡織廠、糖廠等，所以今後應加強棉花栽培技術，保證單位面積產量的提高，加強糖用甜菜的品種及栽培方面的研究，以供應工業方面和滿足工業方面的需要。為了支援克拉瑪依工人和今後工農聯盟的鞏固，除應發展足夠的糧食外，應大量發展薯類作物及蔬菜。在糧食方面相應的發展一些稻米，是有必要的，因為土壤鹽鹹化而取消稻米的種植的說法是不正確的。選擇適宜的地區，提高灌溉排水技術，加強栽培管理，注意防止鹽漬化才是正確的。不可因噎廢食，必須克服困難滿足社會主義的需要。

2. 設置良種繁育場

育種工作是緩慢而需要較長時間的，在自己的良種沒有育成以前，應多進行引種工作。如新疆現有之棉、麥、玉米大部由蘇聯引進，新的品種連年栽培而不重視選種工作或栽培條件差，品種優良特性即將發生退化現象，如烏克蘭 0246 冬小麥各農場多反映有退化趨勢，如不孕花增多，千粒重降低等，為了保持原種之優良特徵及特性，應設置棉糧良種繁育場，以防止品種的退化。

3. 品種問題

從農八師 1955 年小麥總結資料中看出，在小麥收割時浪費損失很大，五個團場不完全統計小麥就有 248,640 斤，勞改支隊收割不及時損失達 118,324 斤，損失的原因可能是多方面的。但就農場品種來說，是非常單調的，如冬麥烏克蘭 0246 已在全疆推廣，軍墾農場幾年來可以說只有這一個冬麥品種，其落粒性很強，所以在搶收中，加之勞力不足，損失巨大在所難免。今後應選擇早、中、晚熟多樣品種使在栽培收穫中調節勞力，減少損失，是很需要的。

棉花 611—5 雖為早熟品種，以今年情況看來，有些單位霜後花約佔 70%，除應加強提高栽培技術，研究促進早熟方法外，對適應北疆瑪河流域的新品種也應加強這樣的選育工作。

(執筆人：張景華)

中國科學院新疆綜合考察隊

1956年園藝考察報告

蔬菜和水果對人民生活有着極其重大的意義，園藝生產為農業生產中的重要部門之一。而在阿爾泰地區，由於自然環境以及民族習慣的影響，園藝生產基礎非常薄弱，蔬菜的生產為少數漢族人民所進行的消費性或半消費性的生產。瑪納斯流域，有着較為有利的自然環境，加以部隊的犁植，園藝生產有一定程度的發展。今後將成為供應該地區工礦蔬菜的基地。可是在目前蔬菜的供應却遠遠不能滿足工業發展的需要。

一. 基本情況

阿爾泰地區及瑪河流域的瑪納斯、沙灣兩縣及部分部隊農場栽培蔬菜（包括瓜類）和果樹據不完全統計，蔬菜共約 11,184 畝，各種果園共約 1,000 畝。可見基礎非常薄弱。

阿爾泰區與瑪河流域兩地，目前栽培蔬菜種類，按蔬菜植物食用器官的分類，可分為六類27種：第一，果菜類：黃瓜，南瓜，筍瓜，西瓜，甜瓜，茄子，蕃茄，辣椒，菜豆等九種；第二，葉菜類：小白菜，冬白菜，結球甘藍，菠菜，葉用芹菜，萵苣，花椰菜，莧菜等八種；第三，根菜類：四季蘿蔔、冬季蘿蔔、胡蘿蔔，甘薯四種；第四，鱗莖類：洋蔥、大葱、大蒜、韭菜四種；第五，塊莖類洋芋一種；第六，香辛類芫荽一種。

阿爾泰區幾乎不栽培果樹，僅在阿爾泰縣有少數蘋果。瑪河部隊農場栽培有仁果類的蘋果，核果類的桃，杏以及漿果葡萄。均為最近幾年栽植，數量不多，且多未結果。其中栽培的蘋果品種主要有早熟斯托洛維，中熟斯托洛維，茲莫夫卡，巴拉特，沙那米巴，立蒙，阿勃爾特，蒙派斯，格魯雪夫卡，600 克安東洛夫卡，元帥，青香蕉，黃魁，紅魁等。桃品種多為本地半野生桃，以及少數傅十郎，肥城胡桃，東王母，新端陽，西農密桃，離核水密，橘早生等品種。葡萄品種為無核白葡萄，馬奶子，白葡萄，紅葡萄等。這些果樹品種係伊犁原引進的蘇聯品種、或從關內引進、或為新疆優良品種。

二. 蔬菜和果樹生產情況

（一）蔬菜栽培方式及主要技術措施

阿爾泰區與瑪河流域栽培蔬菜的方式可歸為三種：第一，露地栽培。即直接播種於本圃，栽培一些生長期短，或不需要移植的蔬菜；第二，溫床育苗早熟栽培。即提

早播期，在溫床用人工加溫（或釀熱）育苗，然後移本圃，以提早蔬菜收穫期。以上兩種方式為羣衆和部隊農場廣泛採用。第三，溫室促成栽培。即在人工建造的環境，用人工加溫，照明與灌溉的情況下進行部分蔬菜的促成栽培。這種方式目前在石河子兵團園藝場和奎屯部分老鄉採用。

大部分蔬菜均栽培在灌溉地的較良好的土壤上，其栽培技術較大田糧食作物要精細得多，但仍較粗放。如不及時播種，菜圃雜草多，病蟲害嚴重，蔬菜品種不純，無留種地等。

在整地方面，所使用的工具從鐵鍬，砍土曼，小手鏟至馬拉農具以及拖拉機，都有使用，部隊農場較為先進。依各種蔬菜的不同菜圃整成高畦和平畦栽培蔬菜。

各種蔬菜的播種（育苗）時期，瑪納斯流域較阿爾泰區早10—15天。瑪河流域春種蔬菜，如茄子，辣椒，蕃茄，黃瓜等露地播種期為4月上旬，溫床育苗在3月下旬。秋種蔬菜如大白菜，蘿蔔在7月上中旬。西瓜和甜瓜在5月初（甜瓜晚熟種在5月底），而阿爾泰地區春種蔬菜播種期在4月中旬，秋種蔬菜在7月中旬。

灌溉方法多用小畦灌溉，部分栽培在高畦上的蔬菜用溝灌。灌溉時間以蔬菜需水情況而定。

在施肥方面，大都是很重視的，一般菜農都認為種菜不施肥，根本不會有收穫。因而菜地施肥量都比較多，一般每畝為3,000—7,000斤。也有極少數不施肥的地，這些地多為新開墾的生荒和熟荒地。肥料種類以馬糞，人糞尿為主，其次為羊糞，豬糞，油渣。西瓜，甜瓜也有用苦豆子作為綠肥。施肥方法，70%以上的肥料都被作為基肥在整地時施入。追肥多結合澆水時將人糞放在灌溉溝中沖入畦內。這對肥效是有損失的。

這裏冬季的蔬菜種類很少，只有冬白菜，蘿蔔，洋芋等數種。因而貯藏冬季所需蔬菜是很重要的。貯藏蔬菜的方法有兩種：一種是暫時貯藏的方法，即在和布克賽爾看見的在菜圃附近挖一土坑，將蔬菜暫時埋藏以備隨時取用。另一種是露地貯藏窖。窖的長寬不一，視需貯菜多少而定，深度一般為1.5—3米，窖頂設有2—3天窗，供通風換氣之用。貯藏蔬菜時，將菜堆積在窖內，翻3—5次，可貯至翌年四月。但由於管理不得法損失較大，一般腐爛損失率達50%以上。

（二）果樹栽培管理的特點

果樹的繁育，在這裏蘋果和桃都採用實生苗嫁接，三年生苗木即大多進行定植。葡萄則用枝蔓進行扦插繁殖。

果樹的定植時間，可於春、秋兩季進行，但經驗證明春植較秋植成活率高，且較秋植者易於越過栽植的第一個冬天。因而多於春季定植果樹。定植果樹距離以地區不同而有差異。一般蘋果為 4×4 與 6×8 平方米，桃為 3×3 與 5×6 平方米。葡萄為 2×6 與

3×4 平方米。

果樹在幼齡時期施肥量很少。其所缺肥料，藉助於間作豆科作物和牧草以及間作蔬菜的施肥。

在新疆北部的阿爾泰、瑪納斯流域地區，冬季嚴寒，管理粗放，一般栽培果樹均不能露地越冬。早霜對幼齡的葡萄可能造成死亡的威脅。因而各種果樹冬季必須進行越冬覆蓋。覆蓋時間，蘋果和桃為 11 月上旬。葡萄不耐霜凍，在早霜後即行防寒保護，10 月下旬進行越冬覆蓋。覆蓋工作每年必須付出龐大的勞力，且易折斷樹幹，並招致病蟲為害，如今後大面積栽培果樹，將有莫大困難，這是關係果樹栽培在這個區域的發展而急待解決的問題。

果樹的整枝亦因氣候條件的影響，而採用一種特殊的整枝形式。蘋果和桃，在定植時即以 45 度的角度向南傾斜，使其匍匐生長，並在樹基部多留芽使其發生多數主枝。所有這一切措施都為了便於越冬覆蓋。葡萄的整枝，分為籬垣式和棚架式兩種。兩種形式都被廣泛地採用着。

三. 存在問題和建議

1. 加強工礦區附近蔬菜的計劃生產，以滿足工礦區人口急劇增加的需要。多種冬季蔬菜、研究改進蔬菜現有貯藏方法，提倡蔬菜加工以保證冬季蔬菜供應。

2. 目前瑪納斯河流域冬白菜的縮葉病普遍而嚴重，為害率一般為 30—40%，重者達 70% 以上，而冬白菜是冬季最主要的蔬菜之一，因而嚴重地影響到冬季蔬菜的正常供應。目前對此病尚無有效防治方法，應該加強對縮葉病的防治方法的研究，選育抗病品種。並重視進行白萊黃萎病及貯藏期間的腐爛病以及各種蔬菜蟲害，如甘藍蚜蟲，白菜蠅蛆，蕪菁葉蜂等的防治工作。

3. 在果樹方面，如何選育優良的耐寒品種，應為今後研究的主要對象。目前不論從伊犁或塔城引種的蘋果均不能露地越冬。選育耐寒品種，可從兩方面進行：一方面直接從蘇聯引種耐寒果樹品種；另一方面，必須進行調查研究，收集新疆或其他地區野生抗寒果樹作為親本，培育適合於本地區的耐寒品種。並應重視改進管理技術，注意冬季根部排水，減少根部受凍害的機會。

至於目前在本地區發展果園，在果樹還不能順利越冬的情況下必須注意這樣的一個事實：如果每年冬季都須用大量勞動力來覆蓋果樹，因而生產果品成本很高，甚至在今後交通方便後（鐵路一、二年內即可達到這些地區）還不如外區運進便宜的話，那麼發展問題是值得進一步研究的。

（執筆人：邱均實）

中國科學院新疆綜合考察隊

1956年昆蟲和植病考察報告

這次在阿爾泰專區和準噶爾盆地邊緣以及天山北麓等處，考察昆蟲和植病，自7月中旬開始到10月中旬停止，為期將近百天。進行考察工作時，首先根據實地察看和採集標本，再結合農家訪問，聽取各方報告，並參閱各處原有的文件資料。初在7月中旬起，先到了天山北麓的各前山區，如南山、大烏拉泊和柴窩堡等地，進行採集。次於7月下旬至8月底以前，又到過奇台、青河、富蘊和阿爾泰各縣。那時天氣很暖，蟲類活潑，材料豐富，採集考察，比較順利。到了巴里巴蓋28團以後，是在9月上旬，作物多已收穫，氣候有些轉涼，蟲類漸見減少，然尚有足够的標本可採。9月中下旬，在布爾津、吉木乃和布克賽爾、老和豐和克拉瑪依等處考察，氣候顯然更涼，可以看到那些地區的蟲類，正在預備蟄伏過冬，顯見稀少，因此，所能採到的標本，就不多了。10月上中旬，在瑪拉斯河流域的石河子、砲台和車排子等墾區中考察，蟲類已經蟄伏，只有少數的蠅類、葉跳蟲、蚜蟲和白菜根蛆等，尚可獲見，進行考察，比較困難。因為這帶曾於9月23和28日，已經結了兩次霜，棉花都被冰霜凍死，無怪各種昆蟲都已經躲藏起來了。概括的說：這次考察，初因出發遲緩，後因霜期較早，工作上是受到了不少限制的。加之事前未作好準備，採集器具不全，途中汽車、又常發生障礙，對於考察，也多不便。所以這次工作，不深不透，而又不够全面。編寫這項報告，只能根據見聞所得，做一個初步綜合性的敘述。下面分劃八項，作為初步的導報。

一. 昆蟲相的一斑

這次考察，在各地方，究竟查悉有那些昆蟲？可以按照各目（orders），分別談談。但下面各目的排列，不是依照分類上進化的系統，而是根據各目在當地的重要性，分佈的廣狹和種類的多少等而為先後的。凡是重要性較大，分佈較廣，或種類更多的目，就把它排在前，否則就排在後。

1. 鞘翅目（Coleoptera）——鞘翅目中的蟲類，在昆蟲綱中是最多的。這次在阿爾泰區和準噶爾盆地等處，所看到的蟲類，也是以這目的昆蟲為最多，分佈較廣，並且對於吾人的經濟關係，亦比較更大，所以把它列為首要。在這目中，曾發現下列各科的蟲類：

金龜子科 (Scarabaeidae)——這科昆蟲已找到八種。如在巴里巴蓋，即有鑄紋金龜子 (*Anisoplia agricola* Poda)，奧國金龜子 (*Anisoplia austriaca* Hrbst.) 和藍色金龜子等為害各種作物。

叩頭蟲科 (Eleteridae)——它的幼蟲，稱為金針蟲，曾在北疆，找到三種。

莞青蟬科 (Meloidae)——在吉木乃發現一種，在巴里巴蓋，找到四種。

金花蟲科 (Chrysomelidae)——看到多種。有一種為害柳樹的藍色金花蟲，北疆很普遍。又有一種為害蔬菜的金花蟲，亦分佈很廣。

象鼻蟲科 (Curculionidae)——種類較多，有一種為害甜菜，又有一種能為害苜蓿，都是所常見的。

天牛科 (Cerambycidae)——主要為害森林，阿爾泰有一種大而黑的，布爾津和奇台有一種較小而有白條的。

吉丁蟲科 (Buprestidae)——在奇台發現一種。

僞步行蟲科 (Tenebrionidae)——牠的幼蟲，能為害麥根。

隱翅蟲科 (Staphylinidae)——各處都有。

瓢蟲科 (Coccinellidae)——有多種，都是益蟲，南方有一種能為害的二十八星瓢蟲，在這個區域中，却沒有看到。

步行蟲科 (Carabidae)——採到多種，都是益蟲。

鼓蟬科 (Gyrinidae)——水面上普通有。

虎蟬科 (Cicindelidae)——在布爾津、阿爾泰與清河等縣，都看到有此科蟲類。

龍蝨科 (Dytiscidae)——水生，能吃小蟲，在巴里巴蓋和瑪那斯的水中都有。

小蠹蟲科 (Scolytidae)——為害林林，山區森林帶中常有。

穀盜科 (Trogositidae)——烏魯木齊的糧食倉庫中，曾發現有穀盜蟲。

2.雙翅目 (Diptera)——這一目在北疆分佈很廣，種類很多，與人的關係亦大，所常見的，有：

蚊科 (Culicidae)——有普通蚊，部分地區特別多，尚未找到瘧蚊。

家蠅科 (Muscidae)

肉蠅科 (Sarcophagidae)

牛虻科 (Tabanidae)

馬胃虻科 (Gastrophilidae)

花蠅科 (Syrphidae)

盜蠅科 (Asilidae)

原大蚊科 (Tanyderidae)

潛葉蠅科 (Agromyzidae)

在牧區中，這些蟲類，都很普遍，對於人畜都有危害。
這些科中的蟲類，都已採到。

搖蚊科 (Chironomidae)

菌蠅科 (Mycetophilidae)

水蠅科 (Ephydriidae)——牠的蛆，能為害水稻，造成浮秧，為北疆水稻田中，比較重要的害蟲。

蛾蠅科 (Psychodidae)——在烏魯木齊看到一種白蛉子，屬於此科。

此外，在白菜的根上，找到三種蠅蛆，為害很重，在烏魯木齊和瑪那斯一帶都很多。

3. 直翅目 (Orthoptera)——在這目中，已經查出有下列各科：

蝗科 (Locustidae)——這一科是新疆主要的害蟲。這次考察，沿途採得蝗類，約有三十多種、如西伯利亞蝗 (*Gomphocerus sibericus*)，意大利蝗 (*Calliptamus italicus* L.)，亞洲飛蝗 (*Locusta migratoria migratoria* L.)，黑斑蝗 [*Oedaleus decorus* (Germ.)]……等，其他各種，尙待定名。

螽蟬科 (Tettigoniidae)——曾採得三種：一為灰色的，一為綠色的，一為小型的。

蟋蟀科 (Gryllidae)——只採到一種，比南方的蟋蟀更小。

蝶蚱科 (Gryllotalpidae)——發現一種體大的華北蝶蚱 (*Gryllotalpa unispina* Saussure)。

蜚蠊科 (Blattidae)——人家中的蜚蠊，各處還沒有看到，但在野外的草原中，找到一種野蜚蠊。

竹節蟲科 (Phasmidae)——在草原中，找到一種，其體很小。

螳螂科 (Mantidae)——查出二種：一種灰色的，生在戈壁上，一種綠色的，棲息在草原中。

菱蝗科 (Tettigidae)——發現一種。

4. 鱗翅目 (Lepidoptera)——根據考察時所看到蛾蝶類的昆蟲，以蛾類為最多，蝶類很少，並且沒有如華南那樣很美麗的蝴蝶和很大的蛾子。蝶類方面，以菜蝶，雲斑粉蝶和甘藍粉蝶較為普通。由二台到清河，進入山口時，看到有很多花灰色的蝴蝶。又在清河縣東部三十多公里處的山谷中，發現有寸餘大的灰白蝶頗多，最為突出。蛾類中，如夜蛾科 (Noctuidae)，尺蠖蛾科 (Geometridae) (玉米螟，很普遍，但各種水稻上的螟蟲，在北疆都未發現)等蟲類，都已找到。但捲葉蛾科 (Tortricidae) 邊縫蛾科 (Psychidae) 和雀糞蛾科 Euleidae 的蟲類，在途中曾留心觀察，都還沒有看見。

5. 同翅目 (Homoptera)——這目昆蟲，在北疆較普遍，種類較多而為害更大的，莫如葉跳蟲科 (Cicadellidae)，和蚜蟲科 (Aphididae) 的蟲類。在作物、園藝、森林和牧草上，都可找到這兩科的害蟲。介殼蟲科 (Coccidae) 的害蟲較少，僅在石河子的白楊上發現一種介殼蟲，佈滿樹幹。南疆有梨圓介殼蟲 (*Diaspidiotus peraiciusus* Camse.)，龜紋介殼蟲

(*Lecarium* sp.), 牡蠣介殼蟲和球堅介殼蟲，但此次在北疆考察時，都沒有看到。蟬科 (Cicadidae) 中，有一種蟬，能為害棉苗，頗為奇特。蟬類能為害棉作，這是南方所沒有見過的。白蠟蟲科 (Fulgoridae)，發現一種天狗透翅羽衣，在 28 團的農場中，可能為害水稻，但為數極少。泡蟬科 (Cercopidae)，偶爾可在雜草或小灌木中找到，只有一種。

6. 半翅目 (Hemiptera)——在這目中，椿象科 (Pentatomidae)，花椿象科 (Anthocoridae)，長椿象科 (Lygaeidae)，綠椿象科 (Coreidae) 和盲椿象科 (Miridae) 的蟲類都已找到，而以盲椿象為害最大。始終沒有發現盾背椿象科 (Scutelleridae) 的蟲類。臭蟲科 (Cimicidae) 的臭蟲，在個別的旅館中亦有。

7. 膜翅目 (Hymenoptera)——這目中的蟻類是普遍有的，各地都可找到。沙漠中的螞蟻，行走非常敏捷。二千多米高的高山上亦有螞蟻。曾在清河縣坤特兒的山谷中，看到一種螞蟻，收集草質在地面營巢，初看時，狀似一堆垃圾，用足踢開，羣蟻即湧出。耕作地區的螞蟻，與蚜蟲是老朋友，有蚜蟲的地方，就有螞蟻，牠能保護蚜蟲為害，這是很常見的。蜂類種數更多。寄生蜂到處都有，能遏止各種害蟲的繁育。大胡蜂科 (Bombyidae) 的蜂能鑽蛀林材，在山區中，可以碰到。蕪菁葉蜂，在 28 團、阿勒泰富蘿、吉木乃和瑪那斯各地，均有發現。在阿勒泰的白樺果實內，發現一種小實蜂，能把白樺的果實咬壞，使人不易得到這種樹木的種子而繁殖。布爾津縣北部山中的霍姆地方，還有人養蜂釀蜜出售，這真是出人意料之外的事。

8. 纓翅目 (Thysanoptera)——在這目中，發現二種薊馬，為害小麥很嚴重，分佈很普遍。

9. 脳翅目 (Neuroptera)——曾發現一種蚜獅，以蚜蟲為食料，各草原中，偶爾可以採到。又有一種蟻獅，戈壁灘中和丘陵帶的砂地上，都普遍發生，牠的幼蟲，住在砂中，造成漏斗式的洞穴，小蟲落下，立即捕捉而食。

10. 蜻蜓目 (Odonata)——曾發現二科：蜻蛉科 (Aeschnidae) 和豆娘科 (Caenagrionidae)，牠們的稚蟲，都是生活於靜水或水流很緩的泥底中。凡有河谷的地方，即有這些昆蟲，尤其在清河、富蘿和阿勒泰域區，看到豆娘很多，蜻蜓較少。

11. 蝶蛉目 (Ephemeridae)——蝶蛉的分佈與蜻蜓相似，稚蟲生活於水中，凡有緩流之處，都有此蟲發生，但數目比蜻蜓更少。只有在布爾津與額爾齊斯河的合流處，於 9 月 12 日，曾在這裏河邊上，看到一種紫紅色的蝶蛉，極其繁多，人過其地，蝶蛉飛滿人身，最為突出。9 月 20 日，再去察看，就難找到了。

12. 毛翅目 (Trichoptera)——這目昆蟲的幼蟲，生活於溝谷水流的石塊下，所以在山區有水流的地方，就有這類昆蟲，平原靜水，或全無河流的荒漠中，這類昆蟲是不會有的。所以在清河、富蘿、與阿勒泰的山谷中，此蟲甚多，而在瑪那斯各犁區中，就全無這類昆蟲。

13. 積翅目 (Plecoptera)——這類昆蟲的稚蟲，專生活於急流的石下，在阿爾泰山各山谷中，1,000 米以下，都普遍發生，在平原中，如瑪納斯各墾區，就一個都找不到。

14. 革翅目 (Dermaptera)——曾找到一種，生活於陰濕而多腐植質的地方，各縣都有，尤以吉木乃城郊的堆積物和石塊下，發現更多。天山北坡達子廟，腐朽雲杉的孔縫中，亦有這種蟲類隱藏，與樹木無甚害。

15. 纓尾目 (Thysanura)——這是下等昆蟲。在清河縣坤特兒山谷的東北，海拔2,700 米，伏天有積雪的亞高山上，於8月4日，曾在大石塊的縫穴中，找到一種會蹦跳的石蚋。又在舊和豐縣治的北部，於風化的砂岩石縫中，找到另一種更小的石蚋。室內衣魚，此間亦有，但很少，沒有南方那樣多。

16. 蚊 目 (Siphonaptera)——蚊類在這個區域中，也是有的，曾在阿勒泰市內找到。據聞鄉間蚊類亦多。

17. 蟲 目 (Anoplura)——游牧地區，人的體蟲，比較更多。阿勒泰山各處夏窩子中，即在伏天，也有體蟲互相傳染。頭蟲和陰蟲，也是免不了的，但未去查。

18. 食毛目 (Mallophaga)——曾在老鷹的體外，找到一種羽蟲。

19. 嘴蟲目 (Corrodentia)——曾在烏魯木齊的外賓館中，於辦公桌上找到一個書蟲的標本。

20. 彈尾目 (Collembola)——此間亦有，不似南方之多。在沿途考察時，都沒有看到這目的昆蟲，但據八一農學院植保系黃大文教師說，在烏魯木齊，於4—5月間的麥苗株叢中，亦可找出這目中的彈尾蟲。

以上 20 目中的昆蟲都可在阿爾泰山和天山之間發現，可見這裏的蟲類，還是不少的。幸而此地沒有等翅目的白蟻，對於林木，可少一大禍害。

在這次考察中，隨路用地面掃網，採集了不少的昆蟲標本，至少當在二萬枚以上。因在途中跋山涉水，縱橫戈壁，行色匆匆，來不及把所採到的標本加以整理，只是分包裝存，以待將來有較長的時間，加以整理定名。現因名未定好，暫不能把各種昆蟲的學名詳細寫出，所以在以上各目中，只能很簡單的加以敘述，只能說明此行，看到有那些蟲類，而能認識到當地昆蟲相的一斑。

二. 昆蟲的分佈

根據這次所到的地點和所考察的結果，可以看出昆蟲的分佈，顯然是因地而不同的。按各地蟲類發生的多少，可以概略地劃分為下列五區：

1. 沼澤區 這個區域的特徵，就是蟲類特別多，比任何區域中的昆蟲都更多。28團葦湖邊的地區和瑪納斯流域各蘆葦地，就是屬於這個類型。這區因為有積水，又有茂盛的雜草，並且面積又廣闊，宜於各種蟲類的生活，所以昆蟲就特別多，不論昆蟲的種類

或每種的個數，都是比任何區內更多的。最使人有深刻印象的，就是這種區域內的蚊子特別多，凡是在這種區域中，住過一個伏天的人，就會有很深刻的印象。更有一種代表性的昆蟲，就是這種區域內多積水，多蘆葦，而亞洲飛蝗 (*Locusta migratoria migsatoria* L.) 專在這種區域內生活，凡有亞洲飛蝗的原產地，無疑地就是沼澤區了。此外，凡是鞘翅、雙翅、直翅、鱗翅、同翅、半翅、膜翅和纓翅等八目中的蟲類，都很容易在這個區域中採集到。葉跳蟲在這些地方，亦比較更多。如富蘿縣卡拉卜龍海子附近的草澤中，葉跳蟲非常之多，用捕蟲網隨便捕捕，不久可得半升。清河縣東南隅的草澤中，葉跳蟲也是同樣的多。有時亦能或多或少在此區發現蜻蜓、蜉蝣、脈翅（蚜獅）和革翅目中的昆蟲。毛翅目中昆蟲，在此區極少，而積翅目的昆蟲，更是不會有的。

2. 河谷區 除了上述一區的昆蟲為最多外，次之就算這區的蟲類是比較更豐富了。這區有水有草，宜於各種蟲類的繁殖，所以昆蟲亦多，只是面積沒有沼澤區那樣廣闊，因此，蟲子就比較要少些。這區中上自山區的狹谷，下至平地的河道，蟲類大致相似，各目的昆蟲，或多或少都可找到，而蚊蠅和葉跳蟲比較更多。很難把山谷狹溝裏的昆蟲相與平地河道截然分開，所以合為一區，而稱為河谷區。這區內的昆蟲，沿着水流而為曲線形的分佈，水流經過那裏，蟲類就生活到那裏。平地河道兩旁，水流較緩，積水的地帶更多，所以雜草亦更廣闊，而各種蟲類，就更多了。這裏的昆蟲相，很與沼澤區相似，只是數量較少。但在水流上游的溝谷中，昆蟲相却有些不同。因為狹谷多急流，宜於積翅目和毛翅目的稚蟲在水中石塊下生活，所以這裏就多石蠅和石蠶。並且亦可看出，谷溝漸高，各種昆蟲，亦有漸少的現象。這是屬於昆蟲在高山區的垂直分佈，這次因為沒有上到很高的山區，不曾作出全面的研究，尚無確實的資料可以提出。

3. 耕作區 這區的蟲類，頗與沼澤區相似，但比較更少，多為作物害蟲。因為近年來生產部隊，開墾廣大的農田，多從沼澤葦湖灘中開出的，所說這些農場中的蟲類頗與沼澤區的昆蟲相似，那不是沒有理由的。28 團的可克蘇，瑪納斯流域的大泉溝和小拐等處，生產部隊所開墾的農場，場中的昆蟲即屬這個類型。又因為這些地方耕種多年，雜草減少，昆蟲亦不像以前草莽荒蕪時那樣多。原來沼澤區的昆蟲相，已經逐漸改變了。這裏可以舉一個例子來作證明：據炮台和小拐農場中的工作同志說，1950 年初去開荒時，蚊子多，令人可怕，白天下田工作，須穿厚衣，或把泥土塗在身上，避免蚊咬。現在蚊類已經大大地減少了。因為耕種多年，地下的金針蟲和地老虎等，亦不像初開墾時那樣多了。可見耕作區的昆蟲相，是可以隨着耕作技術來改變的。以後這些犁區，繼續貫徹精耕細作，消滅雜草，做好田園清潔，各種害蟲，自然更可減少而至於蟲不為災，那是可以做到的。此外，也有不少新墾的農場，原為戈壁荒地，這種耕作區的蟲類，與原來戈壁上的昆蟲是差不多的，但亦有顯著的減少。

不論沼澤區或戈壁區中所墾出的耕地，凡是種植多年的，蟲類一般較少。然與耕作

的精粗，大有關係，能做到精耕細作的，害蟲更少，否則亦多。耕作區的蟲類，多屬農業害蟲，如棉作害蟲、麥作害蟲、水稻害蟲、雜糧害蟲和園藝害蟲等，有那種作物，即易發生那種害蟲，蟲類的發生，多視作物而轉移。

4. 大山區 在阿爾泰的大山中，可以看出，除了谷溝附近多蟲類外，其他地方，一般都比山下的昆蟲更少。若是不毛的坡地，或岩石嶙峋的山脊，極難找到昆蟲。只有在清河縣東南部坤特山谷的附近，於海拔2,700米的雪線下，在大石塊的縫穴中，採到一種會跳躍的石蚋，頗為奇特，足以代表亞高山上的昆蟲。又有一種很有代表性的昆蟲，即是西伯利亞蝗 (*Gomphocerus sibericus* L.)。在清河縣中海子，海拔2,300米的高山上，發現很多，但在相距三十多公里的大海子，自海拔2,650—2,700米的高山上，就找不到這種蝗蟲。富蘿縣海拔2,500米的其爾其巴山上，亦採到這項標本。這種蝗蟲在阿爾泰山的垂直分佈，一般是在2,000—2,500米。但據他人反映，說在天山區域，亦有西伯利亞蝗蟲，在海拔1,500米上，即可找到。總之，這種蝗蟲是亞高山區的蝗蟲，平原海拔很低的地方是不會有的。這次在山區考察，只到達2,730米，是雪線的下邊，在這個高區的積雪中，找來找去，始終沒有找到任何昆蟲。由此推測，山愈高，蟲愈少，到了萬年冰雪的高山上，想不會有什麼昆蟲了。山中凡有森林的地方，可以發生一些森林害蟲，如天牛、吉丁蟲、小蠹蟲和樹蜂等。然在阿爾泰山的紅松、雲杉和白樺的森林中，都生長得很好，害蟲不多。亞高山上的夏窩子，昆蟲要多些，有土蝗、葉跳蟲和蠅類等，然蠅類比山下要少得多。在2,000米以上的夏窩子中，因為蚊蠅很少，所以夏季到亞高山上放牧真是舒服，人畜都可避免蚊蠅的侵擾。

5. 荒漠區 這一區的昆蟲是比較最少的。如在一望無際的將軍戈壁上，或是在克拉瑪依南部，土面上蓋了一層小黑石而全為不毛的大荒上，或在靠近黃草湖的流動沙漠，全不長草的地區上，這些廣闊的荒漠中，就很難找到一隻昆蟲。然在有些梭梭柴、芨芨草、紅柳或麻黃的戈壁灘上，那就有些昆蟲了。但蟲類亦不多，普通只是一些土蝗、灰色螳螂，善於奔走的黑蟻、能在沙中營造漏斗式巢穴的蟻獅，尖屁股的步行蟲和最使人討厭的蠅類，偶爾也能看到一種土蜂、或一、二種金龜子，是如此而已，蟲類是不多的。戈壁中亦有綠洲，綠洲中的蟲類，却不同而是多種多樣的。大的綠洲，昆蟲相與沼澤區無甚差異，屬於沼澤區的類型。小的綠洲，蟲類亦比附近戈壁地更多。如在富蘿縣阿葦灘南部的沙白拉克地方，雖在茫茫遼闊的大戈壁中，因有水泉，可以長草，成為一個小綠洲，所以那裏的蟲類，就比當地戈壁上更豐富得多。

以上五區，只是大略的劃分，若求精細，每區內尚可再分為小區，只是因為今年所收集的資料不足，不能勉強去分，且待來年，再作深入的研究。蟲類的分佈，何以有如此不同？因素是很複雜的，最主要的，即是受植被的影響，那裏有什麼植被，那裏就有什麼蟲類，那裏植被多，那裏蟲量就多，那裏為不毛，那裏就生不出昆蟲來。當然植被的多寡有

無，與水體、土壤、氣候等都有關係，那麼昆蟲的盛衰消長，問題就不簡單了，與外界各種因素，息息相關，不能孤立地去看問題。要想能控制各種害蟲的發生，首先必須摸清這其中相互的關係，才可以掌握到牠們的發生規律，能掌握到牠們的自然發生規律，防治工作，就不難操勝算了。這是一個很有趣味而又很重要的課題，必須加以研究。

三. 害蟲類

關於害蟲方面，在這次考察中所看到的，頗為不少，可以分為作物、園藝、林木、倉庫、禽畜體外寄生蟲和為害人體的衛生害蟲等六項來說：

1. 作物害蟲 這項昆蟲，比較更多，對於吾人的經濟關係亦更大。各種作物自有各種害蟲。譬如棉作上的害蟲最主要的就是盲椿象，蚜蟲（紫團蚜、長角蚜和根蚜，共三種）、葉跳蟲（發現三種）紅蜘蛛、棉鈴蟲和地老虎等。這些害蟲，在各棉區中，普遍發生，為害很大。幸無紅鈴蟲，必須嚴格注重檢疫，杜絕關內的紅鈴蟲傳入。又如麥類的害蟲，普通有金針蟲、金龜子、地老虎、薊馬、蚜蟲、麥稈蟬和土蝗等，為害不細，損失頗大。幸無吸漿蟲和東北黏蟲，這兩個討厭的傢伙，必須密切注意，加緊檢疫，防止侵入。再如水稻雖無南方的各種螟蟲，但水蠅蛆為害，在幼苗時期，能造成浮秧，須加注意。其他如高粱、玉米、小米、塔兒米、大豆、豌豆、綠豆、油菜、芝麻、胡麻、花生、大蔥和煙草等，莫不有上述各種害蟲，互相顛轉，侵入為害。最突出的，即是這些區域內的地下害蟲，如金針蟲、地老虎和各種金龜子的蛴螬，都比關內更多，更普遍而為害更重。其原因不外是此間雜草太多，展開與雜草鬥爭，是刻不容緩的工作。

2. 園藝害蟲 為害蔬菜的害蟲，最重要的莫如大白菜上的蠟蛆，查有三種，在烏魯木齊以及瑪納斯流域各墾區中，都普遍發生，遭受損失常達 30—40%，重的全被毀滅，為菜區的大患。但在阿山各區的各縣，還沒有發現這樣的情況。是不是這些蠟蛆不適宜阿山區生活呢？或是還沒有傳播過去呢？必須加以研究，並注意對本省內部的檢疫。蓮花白上的蚜蟲，各處都多，在阿勒泰南郊的先鋒農業生產合作社和車排子的菜園中，所看到的蓮花白，蚜蟲尤其更多，多到菜葉上成堆發黑。此外，如菜蝶、甘藍粉蝶和地老虎等，都是各地菜園中所常見的。關於果樹的害蟲，因為阿山專區各縣，果樹很少，僅在阿勒泰專區的苗圃中，看到種了一些蘋果樹，生長得很好，所結的果實頗大，未見有什麼害蟲。在吉木乃看到幾株桃樹的葉上，生了蚜蟲瘤。在瑪納斯河流域的炮台農場中，亦種了桃樹、蘋果和葡萄，因為所考察的時期過晚，找不到什麼害蟲，只發現一些葉跳蟲和蚜蟲。歐洲蘋果蠹蛾 (*Carpocapsa pomonella* L.) 南疆庫爾勒等地很多，為害蘋果和香梨，損失很大。八一農學院張學祖教師，對於此蟲，曾有詳細的研究，據云北疆瑪納斯等地，亦有此種害蟲。

3. 林木害蟲 在山區森林帶中，主要的樹木，為紅松、雲杉和白樺三種。為害森林

的害蟲，還沒有很好的去調查。據新疆林業廳所了解，已查出十九個科，約四十種害蟲。為害這些樹木的蟲類，主要是天牛、吉丁蟲、小蠹蟲和樹蜂等。當然還有其他害蟲，但尚未深入去調查，還不明瞭。紅松果實上有一種小蚜為害，白樺的果實，亦有一種小實蜂為害，以致這些很寶貴的樹種，不能很好的結實繁育。在平地上的樹木，多為楊、柳、白楊、榆樹和槭樹等品種，常有榆樹造橋蟲，柳樹金花蟲，白楊介殼蟲為害。此外，也有葉跳蟲、蚜蟲和其他蛾蝶類的幼蟲為害。在苗圃中更有地老虎，常咬斷幼苗的樹根。

4.倉庫害蟲 在北疆各地，因為天氣乾燥，無霜期短，氣候較寒，對於穀類的貯藏是很有利的。所以在阿山專區的各縣中，都沒有什麼倉穀蟲的發生。在 28 團的倉庫中，亦查不出有什麼糧食害蟲。存積兩三年的葵花子，也沒有害蟲去吃。但在烏魯木齊一帶，據說有穀象、米象及印度螟蛾（亦稱印度穀蛾）為害。印度螟，不僅能為害糧食，亦能為害桃乾杏乾和葡萄乾等，又是乾果中的害蟲。此外還有大穀蠹、鋸穀盜、鰹節蟲、標本蟲、粉蠣和棕色扁岬蟲等為害。這些害蟲，在北疆這樣易於保藏食品的優良條件下，對於糧食，如能“乾曬密藏”，冬季利用乾燥和寒冷的空氣來作處理，實不應繁殖為害。

5.禽畜害蟲 關於家禽體上的害蟲，已查出普遍有鷄蟲。鵝鴨體上的害蟲，很少。牲畜體外的寄生蟲，是普遍有的。豬、牛體上都有蟲，而羊體上更多。在富蘊縣的亞育賽，於哈薩克老鄉剪去羊毛後，曾看到綿羊身上，有蟲爬出頗多。牛與羊的身上，都有壁蟲。牛虻、馬虻、到處都有。在 28 團靠近鹽池的草灘上，虻類尤其更多，追逐汽車飛翔，不但為害牲畜，亦能咬人。人被咬後，傷處發腫。至於蚊蠅，在牧區中非常之多，山下平地，有水的地方，尤其更多。為害人畜，使感不安。有一種馬虻的蛆，能在馬的胃中生長，將要化蛹時，移集於馬的肛門部而成一羣葡萄狀的小瘤。曾在大烏拉泊，看到一匹馬的肛門上，有此情狀。總之，牲畜體外寄生蟲，在牧區中非常之多，影響牲畜的健康，還會引起各種疾病，問題很大。

6.衛生害蟲 蚊、蠅、臭蟲和白蛉子，北疆都有，而蚊蠅更為厲害。蠅最普遍，牧區尤多，即在戈壁灘上和二千多米的亞高山上，亦易碰到。各地鄉村中，蠅類常爬滿人體，揮去又來，非常頑皮，尤其是午間，人疲倦而欲休息時，蠅類麇集，會使人坐臥不安。在阿勒泰東南部的錫伯渡口，曾發現有一種黃腹小蠅，亦能咬人。又有一種小蠅，能產卵於人的眼角。更有一種小的葉跳蟲，有時亦能咬人。有些地方如錫伯渡，七十三公里，布爾津及大拐和小拐等地，蚊子之多，在北疆是最有名的。在 6—7 月間，早晚撲面而來。即是白天，亦能追人叮咬。人說話時，即可鑽入人的口腔。人被咬後，面上起了疙瘩，旬日不消。總之，北疆各地，衛生害蟲很多，不但能使人畜不安，並且還能傳染一些疾病，問題是很嚴重的。幸而這一帶的蚊子都是普通蚊，現僅查出一種，尚未發現瘧蚊。蠅類雖多而痢疾傷寒等傳染病却少。在當地各衛生院中調查，都說很少瘧瘧。但有人說，伊犁方面，亦有瘧蚊和瘧疾。是否的確，且待明年前往調查。

四. 益蟲類

在這個區域中，害蟲雖多，益蟲亦復不少。有一樁為國內人所不能意料的事，即是在阿勒泰的山區中，還有人養蜂釀蜜。在布爾津縣的北部，布爾津河的上游另一支流，叫做霍姆的地方，鄉人在此養蜂，並有廉價的新鮮蜜蜂，運到布爾津市的幹部食堂中供應早餐之用。於此可見，我國各地都可養蜂了。蠶桑事業，南疆很發達。現有八個專區，三十個縣，進行養蠶，今年（56年）可收蠶絲4,280 扣。現查北疆的巴里坤、塔城和霍城等處都有桑，將來北疆，也能發展一部分的蠶桑事業。以上兩種昆蟲，都是對於吾人直接有益的。此外也有一些對於吾人間接有益的昆蟲，如各種寄生蜂能遏止各種害蟲的發生，各處都有這類益蟲，但寄生蠅尚未看到。螳螂和步行蟲亦是益蟲，都可找到。蚜獅各處草地上都有，蟻獅多生於戈壁上的砂中。蜻蜓和豆娘都是水邊所常見的。食蚜虻，有三種。強盜虻和虎虻，平原地區亦常見。

五. 其他天敵

除了上述各種益蟲，能替吾人遏止一部分的害蟲外，尚有其他天敵頗多，都可消滅一部分的害蟲。例如戈壁灘上的四腳蛇，爬走非常敏捷，各處都有，專捕蟲類為食，可吃一部分土蝗。蛙與蛇類，都可吃蟲，在阿山專區各縣很少，在瑪納斯流域較多。天山北麓，有一種鳥類，名為鐵甲兵，吃蝗蟲很快，亦能啄食其他蟲。戈壁中的青蛙鷄和野鷄，都能吃蟲，各處葦湖中多野鴨，亦善能吃蟲。烏鵲是有名的害鳥，也能吃各種害蟲，北疆普遍都有，而在阿勒泰的阿葦灘和28團等處更特別多，常成千上萬，到處飛翔。這一帶更有一種小鳥，狀如麻雀，數量頗多，也能吃蟲。伏天南方的燕子能到此間，這是專門吃蟲的鳥類。在奇台和阿勒泰等地，都看到很多，要到處暑後，才飛回南方。今年處暑是8月23日，在8月23、24兩天，曾在阿勒泰的街市中，看到飛燕很多，3—4日後，就不見了，當是飛回南方。在炮台會發現刺猬，能食蟻類，在戈壁上發現長尾鼠類，多少亦可吃蟲。在布爾津和額爾齊斯河中，有鯰魚、狗頭魚、五道黑、小白魚和青黃魚等，多少也可以吃些水邊的蚊蚋和水蠅之類。蜘蛛亦常見到，能捕食小蟲，但沒有南方蚊那樣多。

六. 植物病害

植物的病害，可以分為作物、蔬菜、果樹和森林的四項來說：

1. 作物病害 這項病害，比較更多，損失亦大。例如麥類，就有腥黑穗病、散黑穗病、麥角病和白粉病、銹病和雪腐病等。雪腐病是此間所特有，為害很大。在有麥角病的穗上，有時也兼有密穗病。又如棉作，苗期就有立枯病，以後有枯萎、黃萎、角斑和炭疽等病。玉米有黑粉病。高粱有絲黑穗病，堅黑穗和長粒黑穗病。塔兒米亦有黑穗病。炮

台一帶的芝麻有立枯病，豌豆有白粉病，水稻有稻瘟病。甘藷此間極少，但在車排子已開始種植，聽說南疆疏勒的甘藷，已有黑斑病，北疆尚未發現，必須注意，貫徹檢疫。

2. 蔬菜病害 這項病害最重要的為白菜縮心病（瑪納斯一帶很多，損失常達到30—40%）和黃萎病（和布克賽爾和炮台都有，損失亦大）。這兩種病尚不知病原菌是什麼，或是一種病毒？菠菜上有霜霉病，在烏魯木齊較多。馬鈴薯的晚疫病，各處都有，不算厲害。阿勒泰的南瓜有白粉病。甜瓜和西瓜有軟腐病和葉斑病。

3. 果樹病害 在阿勒泰苗圃中看見蘋果上有葉斑病和銹病，瑪納斯23團的桃樹上有白粉病和細菌性的穿孔病。

4. 森林病害 烏魯木齊的楊樹上有胸枯病，落葉松的根際，靠近地面上2—3市尺高的部分，一般都腫大起來，是不是病？是那種病？須再研究。在阿勒泰的楊樹上，發現葉上有銹病。

此外，有二種寄生植物：一為兔絲子，阿山區少，瑪納斯多；二為列當，常寄生在瓜類的苗上。

七. 各地的防治措施

關於農業害蟲的防治，近年來由於新疆維吾爾自治區各級黨政和各廳的正確領導，生產建設兵團的重視和推動以及各處國營農場中工作同志的努力，再加以常有蘇聯專家和八一農學院的各位植保專家，在技術上不斷的加以指導，是有很大成績的。總的來看，所進行的措施，掌握到“防重於治”的精神，既注意於事先的預防，作根本的處理，又兼顧到臨時的除治，消滅病蟲於發生的時期。這些綜合性標本兼施的防治措施是先進的。所以近年來各處國營農場的病蟲災害，已經顯然減少而各種作物能有豐收。在預防的措施中，最關重要的是推廣秋耕冬灌，消滅雜草和枯枝敗葉等，做好田園的清潔衛生，對於過冬的病菌和害蟲，作根本的剷除，這是最正確的辦法。又在次年4、5月間解凍以後，害蟲未大發生以前，進行剷埂除蛹消滅田邊和溝渠邊的雜草，掘溝防治地老虎和象鼻蟲，使牠們不能侵入棉田和甜菜地，應用糖漿誘殺地老虎和其他害蟲，又在棉田的周圍設立清潔帶等一系列多種多樣的補助辦法，能消患於未然，而減輕病蟲的災害，這亦是必要的。最後遇到害蟲大發生時，即應用666、DDT、魚藤精、煙草石灰、硫黃煙草液、油渣毒餌以及人工捕捉等很多的方法，展開與各種害蟲作堅決的鬥爭，而實行戰勝性的除治，故能收到很顯著的效果。尤其是對於蝗蟲，數年來應用飛機噴藥除治，功效尤偉。如在1953年，新疆發生蝗患的區域，共有1,145萬畝，而今年（1956年）僅發生197萬畝，蝗患區的確是大大地縮小了，這個成績是有目共見的。又在烏魯木齊試用1059除治菜蛆，已有成效，試行減少水稻田中的鐵質，可以遏止水稻蠅蛆的為害，在研究試驗方面，亦有成就。至於病害，因為近年來推廣應用賽立散拌種，在生產兵團的各農場

中已經基本上消滅了黑穗病。反之，如清河縣的老鄉們，因不知用藥拌種，今年的小麥腥黑穗病非常之多，有的發病率多到 80%，損失甚大。兩相比較，就可顯示出拌種的功效。棉花角斑病，用拌種和堆濕處理法而減少了發病率，效果很好。拔除玉米的黑包，有效地可以減少病菌的來源。分期合理施肥，提早播種日期，經過試驗，證明可以減少稻熱病。總之，這幾年來，對於防治病蟲害，做了不少的試驗和研究，而有很大的成績。各農場中，對於病蟲害的防治，年年都有詳細的總結，尤其是炮台七師對於棉鈴蟲的研究，更有詳細的專門報告，部隊生產，對於病蟲害的防治，可以說，已經是有很好的經驗和基礎了。可是這些經驗，還不會普遍地推廣到一般農民，所以有的地方還不能充分享受到先進科學的成果。例如清河和吉木乃的農民，還不會應用拌種的方法，以致麥田中的腥黑穗病仍多，損失不小，這是很可惜的。

八. 初步意見

北疆雖多戈壁和沙漠，但可耕的地方還多，農業上極有發展的前途。各處草原很廣闊，對於畜牧業，亦大有展望。至於森林，更有無限發展的山區，只是病蟲害問題，頗複雜而嚴重，尚沒有得到徹底的解決，對於農林牧的發展，處處都會受到影響，而時常造成損失。近年來在防治的措施上，雖是頗有基礎，但存在的問題尚多，還須繼續努力，才可以好上加好，由勝利走上更大的勝利。今後對於病蟲害的防治，應當如何改進，才可以配得上當地農林牧業飛速發展的需要，而增加防治的效能，敬提初步意見，以供各有關部門參考：

1. 貫徹現有的防治措施 現有各項綜合性的防治措施是合理的，亦是必要的，只要能解決病蟲害的問題，任何方法，都可採用，都應當貫徹執行。但不能滿足於現有的成績，或認為現在病蟲害已經顯然減少，對於防治而有所放鬆。尤其是現用的秋耕冬灌，清潔田園、消滅雜草等措施，不但可以殺蟲，亦多少可以去病，乃消滅病蟲災害的根本辦法，必須全面貫徹。若因勞動力不足，暫難普遍推行，亦必須注意及此，逐步爭取做到。

2. 開荒必須整片去開 在清河、富蘆以及阿勒泰各縣，有些農民，只在荒地的中間，擇肥而開，僅開犁片段後，把種子粗放地撒下，既不施肥，又不除草，這是頂不好的。因此而各種病蟲害就多，不易防治，怎能種好莊稼？以後不論國營農場或農業生產合作社，凡是開犁某處荒地，事先必須有全面的規劃，而能整片去開。那裏應造防風林、道路和溝渠、那裏應種牧草，那裏應作耕地，那裏應造房屋，都必須全盤的安排，不能再東開一個窩子，西墾一個角落，隨便種植，種不好，就放棄。更要特別注意消滅雜草，病蟲害才可減少，耕作方便而產量又可提高。

3. 注意精耕細作 北疆多游牧區，對於農業生產，向來很少重視。即有少數人從事

耕作，亦是非常粗放的，騎馬撒種，不除草，不施肥，種得好，就收些，種不好，就拉倒。現在耕作習慣，雖然改進一些，但尚有不少地方，仍是相當粗放。在阿勒泰市區的北郊，會看到有些麥地，其中一半蒿草，一半小麥，而一半小麥中，又有一半是燕麥，田中小麥實際只佔四分之一，並且麥株不高，麥穗又小，簡直種子都收不回來。這樣又何必去耕種呢？所以不種則已，要種就必須認真，才可得到豐收。又在各處國營農場和農業生產合作社中，看到耕作方法比較更精細，但是因為開墾的面積過多，勞動力有限，忙不過來，很多地方中耕除草和田間管理，仍做得不够好，所以田中雜草亦多，而作物的產量不能提高。以後開墾，似乎要量力而行，不宜發展過速，耕種面積，超過勞動力所能擔任的範圍，粗放耕作，最易引起病蟲的災害。¹如能精耕細作，病蟲害自可減輕而單位面積產量自可提高。與其多而粗，徒勞人工，產額不能穩定，不如少而精，有可靠的高額豐產，工作不會白費，比較是更合算的。

4.要應用高級的藥械來減少捕捉的勞動力 各處國營農場的耕地面積很已逐漸走上機械化了。那麼防治病蟲害，亦必須應用高度的器械和效力最強的農藥，才可以配合得起來。現查各場，應用人工捕捉害蟲，仍佔很多的時間，似宜改進。在小面積中、有足够的勞動力而害蟲頗易捕捉時，尚可應用人工除治，來解決問題。但在廣大的耕地中，勞動力不够充足，在病蟲發展迅速時，應用人工防治，常感緩不濟急，易於誤事。並且所用的人工很多，亦不合算。所以必須多用馬拉噴霧器、強力高壓噴霧器或噴粉器，使噴出來的藥劑，可以達到更高更遠。更高可以噴上高樹，能殺死森林中和果樹上的害蟲。更遠可以噴及廣大面積，而能增進工作的效力和速度。飛機噴藥治蝗，新疆已用多年，很有經驗，可以推廣這項經驗而應用飛機在棉田中治蟲。如第七、第八兩師和28團，耕地面積都很廣大，每處最好都要有一架噴藥治蟲的飛機，方可在防治時，能收到迅速的效果。平時可把機上的噴藥裝配拆卸下來，亦能在場中作交通工具，指揮場中各部門的工作，更為便利。至於蟲藥，現在所用666和DDT等效力還不够大。最好改用1605或1059，來殺滅害蟲，效力更大。但此藥毒性很大，必先訓練一批能掌握用藥技術的幹部，才可推廣使用。不懂藥性的人，切勿隨便應用，防止發生事故。蘇聯烏克蘭、克里米亞和莫斯科等地，防治倉庫害蟲，近年來應用煙霧劑，很有效果，並推廣到農田中應用，除治農業害蟲，可設法購買這種藥劑，來加強治蟲的工作。

5.必須做好預測預報 除治各種害蟲，必須及時。既不可於平時全不注意，坐讓害蟲繁育，大量發生，直至猖獗成災後，才來手忙腳亂，捕打一陣，或是濫噴藥劑。這樣雖能把害蟲治掉，而所造成的損失，實屬無法補救。又不可除治太早，或是害蟲不多，將來不致造成危害，而又盲目進行除治。這樣就會徒然勞民傷財，於事無補。必須於害蟲未發生之前，仔細進行預測。要查出某種害蟲，可能會在某時大量發生。蟲的密度如何，發生面積多少，應在何時進行除治，都要預測精確。然後根據這些可靠的資料，預報於扭

任防治的機構，使它能於事前，準備一切事宜，等到必須進行除治時，立即動員起來，一鼓殲滅，才易解決問題。照這樣看來，預測預報工作，是不可以缺少的了。

6. 應重視選種和種子檢驗的工作 種子是農業生產的手段，種子的好壞，可以影響到生產的成敗和受病蟲害的輕重或有無，這是非常重要的。在這次考察中，到處看到各項種子都很雜，如在清河、吉木乃和其他各地的農民麥地中，於一塊麥地上，可以找到有大麥、有小麥、有芒麥、無芒麥、長芒麥、短芒麥、分枝麥、大頭麥、燕麥、黑麥等，高矮不一，成熟不齊，簡直是一個麥類標本區。各處國營農場中的麥類，品種比較純一，但有不少地區，也有很多雜種。其他如包穀和豌豆等，品種多不純淨。由此可見，各方對於品種的選擇，還沒有足夠的重視。以後必須注意選種、良種繁育和種子檢驗的工作。要選擇純淨、健全、品質好、產量高，能抵抗病蟲害的品種。這也是解決病蟲災害一個很科學的方法，必須重視。北疆各地，小麥銹病很普遍，然近年來引進了新烏克蘭 83 號冬小麥，在部隊農場裏種植，已證明對於銹病，顯然有抵抗的能力，即可推廣。即應成立檢驗機構，認真進行檢驗，未經檢驗的種子，應不許播種。

7. 做好倉庫和食品儲藏室的保管 北疆空氣乾燥，氣候較寒，保藏糧食和一切物品，都有優越的條件，不應受到蟲霉的患害。但有些地方，仍有印度螟蛾的發生，為害糧食和各種乾果，這是可以防治的。每年自十一月至次年四月底，可利用乾冷的空氣，透入貯藏物品中，即可不生蟲霉，但必須注意防止鼠雀侵入。到了次年五月至十月的這段時間中，才是蟲霉易於發生的時期，要特別做好“乾曬密藏”，倉庫的清潔衛生和倉庫消毒等工作。遇有蟲霉發生，可用加曬的方法來解決，這時天氣炎熱，加曬亦易。在北疆保存任何物品是比華南容易得多。但是鼠雀為患，常比蟲霉更重，必須防治。尤其各項種子，更應慎重保管。

8. 嚴格執行檢疫制度 新疆這個農業區域，以前少與外界接觸，所以有些外界的危險病蟲，還沒有傳入，也有些當地的特種病蟲還沒有輸出。這就必須嚴格執行檢疫制度，藉免外界地方性的植物病菌和害蟲傳入蔓延，遺禍將來。或是把本地特有的病蟲輸出他方，為害他人。例如棉花紅鈴蟲和甘薯黑疤病等 13 種蟲和 15 種病，都是內地很重要的病蟲害，已定為當地檢疫對象，必須認真防止侵入。此地有些病蟲為內地所沒有的，將來查清後，亦必須格嚴限制輸出，藉免進入內地為害。譬如新疆有一種體小的穀象，似為內地所無。又如水稻蠅蛆，內地亦罕見。再如列當，也是華南所沒有的。這些都應加以研究，慎勿傳入內地。至於對蘇聯的輸出各項農產品中，檢疫的對象，已由中蘇植物保護和植物檢疫協定中，定出 48 種。但是新疆與蘇聯的中亞細亞毗連，交通頻繁，那裏有什麼危險的病蟲，最易輸進，應作調查，防止傳入。

9. 提倡環境衛生 蚊、蠅、牛、馬虻之所以多，與人畜住舍和游息處的環境不清潔，大有關係。尤其是牧區和新墾區中，到處都是牛、馬、駝、羊和人的糞便，雜草叢生，水邊

又多有機質的黑泥，這都是便於這些害蟲最易繁育的環境。所以必須積極提倡環境衛生，凡人畜的住舍內外，必須徹底做好清潔工作，一切糞便、垃圾，地面上和水溝邊的腐爛物質以及雜草等，都必須徹底清除用來肥田。要這樣，才可以減少蚊蠅和蛇類的類侵擾。

10.要加強宣傳教育 現有的各項防治的措施，雖不能說盡善盡美，但是大部分的病蟲害問題，都已經是有了辦法解決。這些防治的經驗，是很寶貴的。然大多數羣衆，還不曾都知道這些科學技術，必須展開當地科普工作，努力宣傳，應把這些成功的經驗，積極普及出去，使各處所有農場中的工作人員和各地民衆，都能知道病蟲害的重要性和防治的方法，而能自動的去防治，才可發揮羣衆的力量和科學的效能。

11.培植幹部 在病蟲害方面的工作是很多的，需要研究的問題亦是不少的。以新疆這樣大的區域，僅有現在少數病蟲害專業幹部，不論在防治方面，或研究方面，人員都是很不夠的，所以就要趕快培植人才。培植人才的方法，一方面在工作中去訓練，一方面還要不斷地派人到八一農學院、國內各病蟲研究機關去學習，或派高級人員到蘇聯去進修。生產兵團中，有不少生產能手和擔任病蟲害工作的幹部，既有豐富的工作經驗，又有工作的熱忱，都可以大量培養，派往各方學習，成為向科學進軍的骨幹。

12.加強調查研究的工作 這次考察，以很短的時間，遍歷數千里很廣闊的地區，走馬看花粗枝大葉，在病蟲害方面，只能看出一些問題，而不能很好地去解決問題。要想解決問題，非有多人作長期的調查研究不可。此外，別無其他捷徑可尋。以後似宜以中國科學院新疆分院為中心，團結新疆各兄弟民族，各生產部隊的植保幹部，各部門的病蟲專業人才，分工合作，共同研究。希望能在第二個五年計劃內，在植物病害方面，至少能把新疆各種主要的病害，詳細查悉，並試出有效的防治方法，總結成功的經驗，來製成一部專著名曰“新疆的植病”。又在昆蟲方面，爭取能把全疆的蟲類查清，昆蟲的分類和分佈等工作，必須做到一定的基礎，更要對於各種重要害蟲的防治法，試驗出更好的結果，然後製成一部“新疆昆蟲誌”。有此兩大著作，足可提高防治的技術而能解決問題，對於科學自有很大的貢獻。這些工作是很艱巨的，只要當地植保同志，羣策羣力，亦是可以做到的。我們要向科學進軍，要在十二年內，趕上世界先進科學水平。這些調查研究和試驗等工作，即是科學工作，即是向科學進軍。如能很好地完成這些光榮的任務，在病蟲害方面，即可趕上世界先進的科學水平。願共同努力，為建設祖國偉大的邊疆而獻出我們的力量。

(楊惟義、田遂秀)

中國科學院新疆綜合考察隊阿勒泰區域與 瑪納斯河軍墾農場畜牧業生產考察報告

1. 阿勒泰地區的畜牧業生產

新疆是祖國著名牧業區之一。六年來，在黨和人民政府的領導下，貫徹執行了牧區各項現行政策，加上各族牧民的辛勤勞動，新疆畜牧業生產獲得了很大的發展。根據 1950—1955 年期間，本自治區畜產品的出口總值約可換回 C—80 拖拉機 8256 台，或吉斯卡車 24,509 輛，或鐵路鋼軌 5,679 公里。所以畜牧業生產在新疆經濟建設中是一個重要的組成部分；它有力的支援了祖國的工業建設與農業的合作化，同時也改進了牧民的經濟生活。

但新疆畜牧業的發展還趕不上國家社會主義建設的需要；主要表現在畜產品還供應不上國家出口和工業原料的需要；同時農村裏仍然感到耕畜不足；城市居民感到肉食供應緊張。隨着蘭州—烏魯木齊—阿克斗卡鐵路的修建；克拉瑪依油田的開發；若干新的大工廠就要建設起來；今後對於畜產品的要求將會更加繁重。針對這種新的局面，有必要全面規劃，加強領導，極積發展畜牧業來滿足日益增長着的需要。

茲將在阿勒泰區考察畜牧業概況彙報如下。

一. 阿勒泰區畜牧業的基本情況

(一) 畜牧業的現況

阿勒泰區的畜牧業生產，幾年來獲得了顯著的發展。在 1949 年，全區有各種家畜 386,400 頭；在 1954 年底，增加到大小 871,300 頭；在 1955 年底，增加到 1,076,894 頭，在 1956 年 6 月份增加到 1,304,946 頭。在發展過程中，必須加以說明的是阿勒泰區在解放前曾發生三區革命戰爭，在解放後又一度遭受土匪的劫奪與破壞。直到 1953 年，社會秩序安定，大批流離在外地的牧民才攜帶畜羣陸續回到阿勒泰。有些貧困的牧民，則依靠政府的幫助，逐漸的建立家務。由於社會條件的轉變，所以近年來阿勒泰區牲畜數量的增加，有一部分的牲畜是由巴里坤，奇台等地遷移回來的。

(二) 各種家畜的數量

根據以下的統計來分析各種家畜所佔比重的情形，可列表如下：

表 1 1955 年，阿勒泰專區的牲畜統計及比重分析表

牲畜	總計	阿勒泰	布爾津	哈巴河	吉木乃	福海	富蘿	青河
	1,076,894	241,000	150,214	152,423	106,218	105,188	190,593	131,258
牛	139,593	35,299	23,954	26,192	14,428	11,775	17,799	10,146
馬	99,406	23,661	15,261	16,807	8,615	7,768	16,159	11,135
駱駝	16,362	3,635	918	1,110	1,086	2,090	3,611	3,912
綿羊	659,952	142,652	92,241	84,066	60,725	72,344	131,684	76,240
山羊	161,341	35,555	17,832	24,241	21,351	11,211	21,326	29,825
驢	234	192	8	7	13	—	14	—
驥	6	6	—	—	—	—	—	—

種類	總頭數	折合大家畜單位	佔總數的比率	所佔地位
牛	139,593	139,593	33.50 %	第一位
馬	99,406	99,406	23.85 %	第三位
駱駝	16,362	29,452	7.07 %	第四位
綿羊	659,952	131,990	31.68 %	第二位
山羊	161,341	16,134	3.872%	第五位
驢	234	117	0.028%	
驥	6	6	0.000%	
	416,698		100.00 %	

從上面的分析，可以看出在阿勒泰區各種家畜所佔的比重：牛為第一位約佔到總數三分之一的比重；綿羊為第二位，約佔三分之一弱些；馬佔第三位約為四分之一的比重。駱駝佔第四位；而山羊則佔第五位。

若按大家畜與小家畜來看時，則大家畜方面共佔到 64.45%；而綿羊與山羊共佔 35.55%。這就反映出阿勒泰地區的特徵是喂養大家畜的地區；而大家畜約佔到三分之二的比重。至於養羊業方面只佔到三分之一的比重。這一特徵是不同於新疆其他牧區的。

為什麼大家畜來得多呢？主要的原因是阿勒泰區的自然條件很適合於發展大家畜；而哈薩克族的生活習慣，對於養大家畜也特別感到有興趣。

若按新疆畜牧業的一般情況來講，養羊數量佔到整個西北區（五省）養羊總數一半以上。而且培育成了祖國的第一個細毛羊品種——新疆毛肉兼用細毛羊。為了大量的供給毛紡織工業以原料，新疆全省範圍內的牧業重點是放在發展養羊業方面。這是正確的而且是必要的。

但考慮到阿勒泰區的特徵，在區域規劃上則應該認為是養馬區。因為國內的產馬區不多，而能够出產好馬的地方更為寶貴。既然阿勒泰區有條件養馬，而且出產好馬；則應首先考慮到發展養馬業；然後再考慮到其他的家畜。當然，各種家畜全要發展；而重點則應放在養馬業方面。

(三) 家畜的繁育方法及效果

在阿勒泰區裏，大家畜的配種方法是公母畜合羣放牧，自由交配。除各縣所設立的配種站，養有優良的種公畜，利用人工授精為牧民的牲畜配種外；在牧區裏全讓牲畜本交。

在牛羣裏，牧民習慣選擇出幾頭好的公牛，隨母牛羣放牧，遇有發情的母牛則隨時交配。在馬羣裏則每個種公馬帶有 15—20 匹的母馬成為一組；每頭公馬則配牠本組裏的母馬。至於公馬互鬥，爭奪別組母馬的情形，那只是很偶然的事情。

在阿勒泰區，馬的配種季節為 5 月初到 8 月上旬結束。放牧牛的配種季節則多半集中在夏季裏；而在別的節季裏也常有少數母牛產犢與配種。

在綿羊方面，由 1954 年起，地方政府即向牧民廣泛的宣傳實行公母分羣的好處，有重點地動員羣衆採用公羊母羊分羣放牧。並把羊羣的交配季節，控制在 11 月初到 11 月底，或推遲到 12 月初。這是針對着阿勒泰區的嚴寒冬季氣候，雪大風多；而牧區羊羣棚圈條件不足的情況，而採用配春羔的辦法。如此則將產羔季節控制在 4 月初到 5 月初，避免在最艱苦的氣候條件下來產羔。關於配春羔的方法，是在越冬條件困難的情況下，無可奈何的一種辦法。這方法本身上存在有些缺點；主要的是母羊體重的恢復晚，而羔羊不能充分的利用夏場；同時阿勒泰區的夏季草場放牧期間來得短。在 28 團則配早春羔，逐步轉變與創造好的越冬條件來配冬羔。這是一種好的辦法；然而必須要具備充分的物質保證使羔羊越冬。

在牧區裏，地方政府也推廣了牽引交配的辦法，來提高母羊的繁殖率；近兩年來已獲得一定的效果。

關於各種家畜的繁殖率及幼畜的育成率；根據 28 團牧場的記錄，可分析如表 2。

表 2

	1953 年	1954 年	1955 年	1956 年	備註
牛	{ 繁殖率 育成率	42.8 87.07	66.05 75.42	70.28 97.71	現有牛 575 頭
	{ 繁殖率 育成率	42.80 91.67	47.83 97.77	28.82 95.52	現有馬 323 匹
綿羊	{ 繁殖率 育成率	91.70 84.09	94.69 97.23	99.87 89.69	現有羊 15,190 隻
	{ 繁殖率 育成率	111.00 97.62	115.62 91.89	130.70 93.02	130.00 98.56

從以上的記錄中，可以反映出 28 團牧場的重點是在養羊方面。在現場觀察，也看出該場羊羣的質量和生產技術水平是好的，對牧民可以起到示範作用。至於養馬與養牛方面，這就比較來得粗放些。

利用該場的記錄，來估計阿勒泰區各種家畜的繁殖率與育成率時：牛羣（86.83%）及山羊羣（130%）的繁殖率，可以代表牧區裏的一般規律。但是馬的繁殖率（+9.54%）則就太低了些。有兩種主要的原因影響着該場馬羣的繁殖率：一則該場馬羣的冬季草場不適當；二則馬羣曾遭受過流產損失。就牧區情況來講，馬的繁殖率大體上是70—80%左右。至於綿羊方面則該場比一般牧民的水平來得高，基本上已經達到“萬羊萬羔”的豐產指標。所以在估計牧區綿羊的繁殖率時，要比該場稍微放低些，可以按90—95%左右來估計。

（四）地方國營牧場的情況

阿勒泰專區在阿勒泰設有一個地方國營牧場。該場的重點是養乳牛來供應都市居民以鮮奶，屬於經濟牧場的性質。

在福海縣，專區正籌備成立一個種羊場，已有25,000隻母羊做基礎。因為福海縣的本地羊是以體格大而著名。目前專區已輸入一批蘇聯阿勒泰美利奴種公羊，準備與本地粗毛羊進行雜交改良工作。所以這一牧場的重點是進行品種改良的工作。建議以土種選育為主；而雜交改良的輔。

屬於軍糧農場的範疇則有28團畜牧場，已有四年的歷史，基本上是一個經濟牧場。該場的特點是正在創造條件來實行農牧結合經營方式。主要表現在畜羣是以山區放牧為主；但大部分的羊羣與牛羣在秋季出山，回到農場裏越冬。在農場裏則給各羊羣修有棚圈及產羔房，儲備有一定數量的乾草及作物副產品，來進行畜羣的補飼。可以認為是定居遊牧方式的典型試驗。對於牧民來講是向前進一步的生產方向。

二. 阿勒泰區的家畜類型與生產性能

阿勒泰區的各種家畜品種，全是本地的原始品種。值得注意的是公元1700年以前，阿勒泰區是蒙古民族的遊牧區。由於滿清統治者對蒙古的長期戰爭，蒙古族退出阿勒泰區。在這過程中，有一批蒙古種的牲畜被遺留在本區域裏。此後哈薩克族牧民由塔城攜帶牲畜羣逐漸移入到阿勒泰區來。所以現在的家畜品種，主要是以哈薩克馬、哈薩克牛、哈薩克羊為基礎；同時也會碰到些仍然和蒙古種相類似的家畜。

在解放前後，本區牧民曾經大批遷移到外地，直到1953年才陸續歸來。這時自然也攜帶些外區較好的家畜到阿勒泰來。所以在城市附近家看到些混血馬，據說來自塔城與伊犁。在山區裏也碰到少數的乳牛帶有些褐色瑞士牛的血液。在農墾區裏常看到些耕牛，骨骼粗大，肌肉發達，很像關中牛。據說過去有農民從河西走廊與奇台等地攜帶耕牛來。這些外來的家畜和本地哈薩克品種在體型上是有差異的；但多年混雜交配的結果，難於提出一個嚴格的區別來。在觀察過程中，只有按傾向於那一方面的成分較大，

就認為它是那一個類型。

由於阿勒泰區的自然條件與外地有所不同，從外地來的家畜，長期生活在改變了的條件下本身上也就起着變化。由於歷史演變的因素，也影響着家畜品種有所改變。這兩種因素在阿勒泰區是同時存在着；並且或多或少的起着它的影響。所以畜羣和外界接觸愈多的城郊附近，家畜品種愈顯得混亂些。而在山區與外界少接觸的畜羣，則易於發現具有代表性的家畜個體。至於家畜品種在生理上，解剖上的比較，生產性能的測定等方面，則限於人力物力，有待今後做進一步的調查研究。

(一) 馬 的 品 種

1. 哈薩克馬 本區域裏基本上是哈薩克馬，以青河縣與富蘿縣的馬羣最為明顯。一般馬匹體高為 130—135 厘米；胸圍 160—165 厘米；管圍 17—17.5 厘米。母馬體重為 350 公斤左右。

哈薩克馬基本上是兼用種的體型；但是傾向於騎乘用。馬的體質結實，結構均稱而顯得緊湊。頭較重而不粗糙，頸稍短而厚，頭頸結合良好。鬚甲高於尾部，肩長而傾斜。胸稍狹窄，肋骨開張良好。腹部稍微笨重，全身肌肉發達而豐滿。四肢關節堅實，前肢端正，後肢常有刀狀姿勢（在山區不認為是缺點）。蹄質堅實，常見蹄形不正（由於在山區奔走，缺少保護）。外貌上常有斜尻或腰尻結合不良的缺點。

哈薩克馬的優點是騎乘速度快，持久力強，善於行走崎嶇山路與爬陡坡。形成這種特點的原因，一則是馬匹的體質堅強，二則由於長期鍛鍊。因為哈族牧民的活動範圍大，喜歡選擇山區地帶居住與放牧；而且習慣用高速度騎馬走山路。

哈薩克馬對於高寒地區氣候的適應能力強。吃苦耐勞，能够忍耐粗飼。在終年放牧的情況下，依靠貧乏的冬草來維持生活。一進夏場，能够很快的恢復體力，肥胖起來，積蓄脂肪來準備越冬。這一特點應該認為是個寶貴的品質，必須加以注意。母馬的泌乳量很高，而且乳汁濃厚；既有利於哺育幼駒，也適合於牧民的生活需要。因為牧民有喝酸馬奶的習慣，所以在選擇母馬時，特別強調泌乳量要高。此外哈族有吃馬肉的習慣，牧民習慣在冬季每戶要淘汰一兩匹馬，屠宰做凍肉或灌馬腸子過冬用。所以哈薩克馬的用途，對於牧民來講，可認為是乳肉，騎乘多種用途的家畜。

2. 阿勒泰馬 從阿勒泰縣延伸到布爾津山區裏，觀察到當地的馬匹類型與哈薩克馬有些區別；應該認為是阿勒泰的優良地方品種。

就體型上來看，阿勒泰馬的體型比較疏鬆；骨骼粗大，尤其是後肢骨骼粗壯，而關節寬大。胸深而寬，肋骨開張。雖然，體型上仍是典型的兼用馬；但背、腰中軀來得長而傾向於輓用。

在森林草原裏，水多而空氣濕潤，黏性土壤，牧草嫩而多汁。當地馬匹長期生活在

這種自然條件下，逐漸形成了骨骼粗大而比較疏鬆的體型。

阿勒泰馬的體高為 130—140 厘米；胸圍 165—180 厘米；管圍 17.5—18.5 厘米。

就馬匹的性能來看，很適合於做林區運輸馬匹或農田用的耕馬。在騎乘方面，則步伐很差。可能是缺乏調教，可能是結構上不够平衡。

對於阿勒泰馬應做為一個優良地方品種來看待的問題，是值得今後做進一步研究的事項。因為這種馬匹是體格大的馬，在利用價值上應該獲有高的評價。建議設立一個地方種馬場，對阿勒泰馬進行系統的土種選育工作。使它成為一個優良地方品種，而向內地推廣之。

(二) 牛的品種

哈薩克牛 哈薩克牛在新疆的分佈範圍很廣，不僅是在阿勒泰區，而且是在北疆各地佔絕對優勢的牛種。至於南疆方面，由拜城沿天山山脈到阿克蘇一帶的牧區裏，哈薩克牛也佔着主要的成分。

就哈薩克牛的類型來講，應該是本地的肉用牛品種之一。若按新疆牧民的習慣來說，則認為是奶牛。我們必須理解牧民所說的“奶牛”是指為了擠奶而養的牛，表示與耕牛有所不同。

在阿勒泰山區草場所看到的哈薩克牛，一般體質良好而相當健壯。有很多母牛的體型顯得秀麗而細緻；乳房相當發達，傾向於乳用牛的類型。有些母牛很像我們沿海城市所養的娟珊品種相彷彿。同時也看到有些牛是肉用牛的類型，自然也有介乎二者之間的類型。為了照顧到今後發展方向而講時，對於哈薩克牛可以提出培育它成為一個肉乳兼用品種較為合適些。

哈薩克母牛的一般體尺：體高為 105—115 厘米；胸圍為 140—165 厘米；體長為 120—145 厘米。母牛體重為 260—320 公斤，全年泌乳量為 600—800 公升。

哈薩克牛的特點，能够終年放牧與適應大陸性氣候。肉的品質很好，而且容易育肥。根據 28 圖的生產定額是二歲育肥牛，平均體重 250 公斤；屠宰率 55%。由放牧牛羣裏，逐年淘汰掉的公牛，平均體重 350 公斤。因為不合乎繁殖用而被淘汰的母牛，平均體重 300 公斤，屠宰率為 45%。

(三) 綿羊品種

哈薩克羊 哈薩克羊是肥臀羊，在阿勒泰區裏佔絕對優勢。雖然在歷史演變過程中，曾有很多蒙古羊被遺留在本區域裏；給現在羊羣的毛色與尾形上造成許多混淆現象。然而出色的，典型的哈薩克羊，幾乎在一般羊羣裏，全能夠選出一部分來。

就整個阿勒泰區的綿羊來講，一般質量是很好的。主要表現在體格大而強健，適應

性強。就體重來講，比瑪納斯河流域裏的哈薩克羊來得大些。據說福海縣綿羊的體重在阿勒泰區為最大。

根據在 28 團牧場的調查，今年秋季全部母羊羣由山區回到農場時已經滿膘，它所完成的指標如下：

(1) 母羊 一等羣：3—6 歲，體重平均 70 公斤以上。

二等羣：3—7 歲，體重平均 60 公斤以上。

三等羣：2—7 歲，體重不足 60 公斤。

(2) 羔羊 1956 年，當年生羔羊羣，在進冬場時，平均體重 37 公斤。

(3) 公羊 種用公羊羣，進冬場時，平均體重 99.6 公斤；最高為 104 公斤；最低為 94 公斤。

種公羊的體尺如下：

體高：73—80 厘米；平均 76.3 厘米。

胸圍：97—104 厘米；平均 102.03 厘米。

體長：80—90 厘米；平均 85.3 厘米。

從以上的記錄裏，可以反映出哈薩克羊羣的體重相當大。若過經等級分羣後，在整齊度方面就能夠達到很好的水平。

在分析綿羊體重時，必須考慮到季節性的變化程度。在阿勒泰區裏，則夏季放牧條件與越冬的飼料條件，全起着決定性的影響。根據 28 團的記錄，全場繁殖母羊在 4 月底的平均體重為 41 公斤，說明母羊羣經過一個漫長而嚴寒的冬季，體重垮下來三分之一，而變得瘦弱起來。在 7 月底，則母羊羣的平均體重為 67.52 公斤，說明本地母羊進入夏季牧場後，就能夠很快的恢復到原有的體重，並且增加體重。一歲羯羊羣在 3 月底的平均體重為 33.8 公斤；到 7 月底則達到 60.61 公斤。一歲母羊羣的平均體重在 3 月底為 32.63 公斤，到 7 月底則達到 54.7 公斤。所以說，哈薩克羊體重的變化是大的；但體質堅強，能夠將六個月艱苦環境（越冬）裏所損失的體重，在一個半月的夏場裏恢復起來。這是一件出色的品質，而必須要加以重視的。

關於哈薩克羊的多產性能方面，好的羊羣的繁殖與育成率為 113.4%（徐國順小組）。

以上是典型調查，一般牧民的羊羣，在生產性能方面，未必全能達到以上所說的水平。然而在牧民的羊羣裏，確實有質量很好的個體，可以選擇出來，由人工授精站做種畜用。充分利用這些優良的種公羊，可以很快的達到普遍提高羊羣質量的目的。

（四）其他家畜

1. 驢駝 阿勒泰區養有駢駝 16,362 峯（1955 年）是一個養駢數量較多的地區。阿

勒泰駱駝的體格較大，質量也好。一般牧戶為進出山區，搬運帳蓬什物的需要，總是養幾峯駱駝做駄畜，附帶着來繁殖幼畜。此外有專業化的駱駝運輸隊，主要是養駱駝；經常的給貿易部門或物資機關承運貨物，往返於交通不便的山區或偏僻的鄉村。

2. 山羊 阿勒泰區裏養有山羊161,341隻。牧民習慣是在綿羊羣裏附帶養些山羊。另一情況是養畜少的農牧民，常養點山羊擠奶用。由於是為本身消費而養山羊，所以免徵牧業稅。至於山羊的品質則體格較小，奶量也不高。

3. 驃 本區域裏沒有養驃的習慣，僅有很少幾頭驃子是企業機關無意中帶到本區的。事實上若要輶用重載的車輛，工礦企業部門經常從塔城等地輸入些體重大、力量強的混血馬來使用，沒有必要養驃子。

4. 驢 本區域駢子，主要是駢柴或駢零星什物用。由於運輸用駢免徵牧業稅，有些縣分則不將駢列入統計數字內。本地駢體格較小，質量平常。

5. 猪 阿勒泰區裏，除了軍墾農場外，只有很少的漢族農民與俄羅斯族農村裏養有很少的豬供自己消費用。由於現代化工礦企業的建設，從內地來的漢族職工漸多，勢必要考慮到養豬的問題。在阿勒泰縣裏，則指定28團牧場要設一個豬肉門市部；在富蘊礦區則由貿易部門設大肉門市部（主要是賣臘肉而缺乏鮮肉），以照顧漢族職工的生活需要。

6. 家禽 在農區或半農半牧區裏，水源便利，適於養鴨養鵝。在農村裏或已經定居的牧區裏全養鷄，惟數量有限。在布爾津山區，海溜灘及俄羅斯村裏則見有鵝羣與一羣來克航鷄。

（五）家畜品種改良工作

在阿勒泰區，近年來開始了家畜品種改良工作，並重點的做了些工作。由於年限較短，各地畜牧獸醫工作站的力量也有一定的限度。要想找結論未免為期太早。但值得注意的有以下幾點。

1. 改良本地粗毛羊成爲細毛羊的工作

在幾個重點地區裏已設有人工授精站。利用新疆細毛羊的種公羊給本地粗毛羊進行配種，以獲得一代或二代的雜種羊。希望從雜種羊方面去得到同質的細羊毛來供毛紡工業用。當然，這種工作不是一下子就能成功的，要結合着應有的技術措施與一定的過程，才能達到預期效果的。

在觀察牧民所養的雜種羊時，可以看出在體型上與羊毛性質的轉變上全很明顯。雜種羊的產毛量可以比本地羊增加50%以上。這種羊毛可以紡絨線用，而每公斤羊毛的收購價值約等於兩公斤粗羊毛的價值。所以說養雜種羊可以增加經濟收入。這種好處，自然是牧民所歡迎的。但也有些反映是雜種羊的體重減低（由於飼養管理條件粗

放)與雜種羊缺乏脂肪(牧民特別強調羊尾大而脂肪多),認為是美中不足。而個別的牧民,則儘先將雜種公羊出售給貿易部門去屠宰。

在 28 團牧場裏,也做些改種工作;現有雜交後代如下:

- (1) 一代與二代雜種母羊 1,108 隻。
- (2) 1956 年生一代雜種羔羊(公母羔) 1,033 隻。
- (3) 1956 年生二代雜種羔羊(公母羔) 628 隻。

目前要做雜交效果的分析,仍嫌記錄資料不足。根據場方技術人員的反映:認為雜種羊在毛質的轉變方面,在二代雜種羊裏,被毛同質的只佔 15% 左右,不同質的佔 85%。主要部分的羊毛細度為 50 支紗。

毛色問題也給雜交工作中帶來了些困難。因為純白色的本地母羊不多,勢必利用一部分的雜色母羊來進行雜交。因此,所得後代中,毛色不合乎要求的羔羊較多。

關於體重方面的情況,場方反映,主要看飼養管理條件如何為轉移。若給雜種羔羊以較好條件,則雜種羊羣可以達到和純種羊一樣的體重。若給雜種羊羣以本地羊同樣的粗放條件,則二代雜種羊羣的體重反不如一代雜種羊羣;而一代雜種羊羣不如本地羊羣。例如:

- (1) 本地母羊平均體重 67.52 公斤;本地羔初生重 5.5 公斤。
- (2) 新×哈一代母羊平均重 59.10 公斤;一代羔羊初生重 4.9 公斤。
- (3) 新×哈二代母羊平均重 56.00 公斤,二代羔羊初生重 4.0 公斤。

在今年同月齡的雜種羔羊羣,由於草場條件與放牧技術上的差異,在生長發育方面也顯得不同。曾進入高山草場(牧草質量較好)的雜種羔羊羣則比在前山草場(牧草較差)的羔羊羣要生長發育得更好些。

在適應性方面,雜種羔羊隨着代數的增加而抵抗力減低。28 團的本地羔羊很少發生羔羊痢疾;但一代羔羊碰到痢疾的發病率為 25%;而死亡率為 17.7%。二代雜種羔羊的發病率為 44%;而死亡率為 21.0%。這種情況是值得注意的。

關於細毛羊品種方面,阿勒泰區養有新疆毛肉兼用細毛羊。在 28 團裏所養的種公羊,質量平常:體高平均 114.6 厘米;體長平均 81.3 厘米。在 8 月初平均體重 92.6 公斤,今年專區輸入一批蘇聯、阿勒泰、美利奴,來進行雜交改良工作。而 28 團牧場則由紫泥泉種羊場運來阿勒泰美利奴公羊十隻,來進行雜交試驗工作。

2. 馬的改良工作

阿勒泰縣裏成立有一個馬的人工授精站。今年從牧民馬羣裏選出最好的種公馬二十幾匹,由站方給牧民馬羣進行配種。這種方法是值得提倡與推廣的。

在 28 團牧場裏,今年運來昭蘇雜種馬(英頓×昭蘇)三匹。準備利用雜種馬來配本地馬羣,獲得混血後代來補充農場以耕馬。如此做法是可以的,但在阿勒泰區用昭蘇雜

種公是否確當，似乎要做進一步的研究。因為阿勒泰區本地馬的質量很好。而昭蘇雜種公馬在提高質量方面所能起到的作用怎樣？要在今後工作中加以研究。

3. 蘇聯大白豬

在 28 團牧場裏，養有幾十頭蘇聯大白豬。一方面保持純種繁殖；另一方面是本地豬雜交，利用一代雜種豬來育肥做商品。該場的生產指標是雜種豬育肥到十個月，活重達到 150 公斤，屠宰率在 82% 以上。關於商品豬的增重指標，則如表 3。

表 3 商品豬的增重指標

生長月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
時間(月歲)	初生	斷乳	幼豬	體重	育肥	初期	育肥	中期	育肥	後期
羣號	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
出售月份										
出售數量										
月初體重 (公斤)	1.2 以上	7.2—8.7	15—18	25—28	38—43	53—61	70—80	89—101	113—126	138—153
每晝夜要求 增重(克)	200—250	253—300	300—400	400—500	500—600	550—650	650—700	800—850	850—900	800
所養需物質 營養質	飼料單位(公斤) 消化蛋白(克)	1.8—2	2.1—2.2	2.2—2.4	2.5—2.9	3.1—3.3	4.1—4.3	4.8—5	5.7	
月底體重 (公斤)	7.2—8.4	15—18	25—28	38—43	53—61	70—80	89—101	113—120	138—153	167—177
實際月底體重 (公斤)										

三. 畜牧業的經營管理

(一) 畜牧業互助合作工作的展開

在牧區裏畜牧業生產在本質上帶有半封建半資本主義的性質。而牲畜羣本身上則具備了既是生產資料；同時又是消費資材的特點。所以牧區裏的社會主義改造是根據它的特點，而分別對待的。隨着新疆農業社會主義合作化的高潮和各項工業建設的發展；各族牧民受到很大的鼓舞。根據新疆第三屆黨代表會議的決議，在牧區裏有計劃的發展互助合作組織，加強對牧業互助合作組織的領導，使它充分發揮組織起來的優越性，以大力發展畜牧業；同時吸引牧民走上互助合作的道路。

當考察阿勒泰區畜牧業的期間，那時候有關牧改的政策和條例等尚未公佈實施。在各縣裏只有少數的畜牧業生產合作社，為培養典型而組織起來，而這些生產合作社的成就是顯著的。在生產合作社裏，牲畜數量的增長很快，繁殖率與育成率全高；而畜產品的生產也多。社員們的勞動情緒高，副業生產也多。因此社員的經濟收入增加了，而物質生活也改善了。

至於牧區裏各種形式的互助組，臨時的或常年的，發展的速度相當快。在青河縣，富蘊縣，阿勒泰進行調查時，組織起來的牧民佔到 60—80%；出現了興興向榮的發展形勢。在這裏也可看出遊牧民族活動範圍大的特點。當一個牧戶被接受加入某一個互助組以後，就可以趕了畜羣，搬了蓬帳，遷移到互助組的駐地，甚至於離開了原有的部落。在牧區裏，舊有的部落形式是在分化中，互助組在牧民生活中確實起了顯著的變化。地方政府各級領導對於牧區互助合作工作是抓的很緊；這也就給目前所要普遍展開來的牧改工作，打下良好的基礎。

(二) 放牧方式與放牧制度

放牧養畜業的特點是能夠充分利用天然資源（草場或荒地）來發展牲畜，給國家創造大量的財富。放牧養畜業是一種比較粗放的生產方式；但在一個區域裏要養上論百萬頭的牲畜時，放牧就成為最主要的生產手段。依靠放牧，才能夠用最低的成本（勞動，設備，投資等）來獲得大量的，價值很貴的畜產品。這是一個重要的經濟因素。

從家畜生理的角度來看放牧方法時，尤其是在夏季的放牧階段裏；家畜能夠自由採食在肥沃的草場上；日光充足，空氣新鮮，水源清潔；既涼爽而又沒有蚊虻的侵害；也確是生活得最美好的階段。本地家畜有一個特點，就是能夠忍受寒冷的冬季，靠極其粗糙的乾草維持生活。等到一進入夏季草場，則能夠在短時間內恢復體力，變得肥胖而強壯起來。為了家畜健康上的需要，也不能強調舍飼，而要盡可能的利用放牧做為基本的生產方式。

原則上，我們要從每一公頃土地上，去得到更多的畜產品；我們要從每一頭家畜上去提高它的生產力；我們要用最低的成本去完成生產任務。我們所提出的要求是一個區政府範圍內增加幾萬頭牲畜；或是一縣範圍內增加二、三十萬頭牲畜；那末我們的生產手段，也只能是依靠放牧了。

阿勒泰區四季草場的劃分，主要是由各縣政府統一掌握與安排。基層工作的領導則由區政府與區裏的草場管理委員會來具體安排之。根據每個區裏的地區條件，氣候變化的規律，草場的範圍，牧草生長的情況；結合着牲畜的種類與數量；按照過去的經驗與例規，來調配各鄉的放牧地與劃分四季草場。凡有關進山出山的日期與轉移畜羣的路線等則由區政府就地發通知。對於個別的放牧糾紛問題等，則合理的在草場管理委員會解決之。

在阿勒泰專區各縣的草場面積與牲畜數量上，存在着不平衡的現象。例如：布爾津的畜羣有一部的草場是阿勒泰縣山區裏；而阿勒泰縣的畜羣有一部分是進沙烏爾山越冬。因此縣與縣互相調濟草場，專區與專區間（塔城專區）要協商與交涉草場；年年有變動，確實是個繁重的工作。

季節性牧場的開始與結束，各地區有所不同，而且各地有它最合適的時間與地點。為說明一般規律，在阿勒泰縣，以 28 團牧場的經驗舉例如下：

- (1) 4月初旬，母羊羣由冬場轉入春場產羔。
- (2) 6月初旬，羊羣分批進山。在夏場的放牧方法是先在前山地帶放牧，等待高山溶雪完畢再進入到高山草原。大約放牧 40—50 天，氣候感到寒冷時，再轉移到前山草場。
- (3) 在 8 月底，準備配早春羔的母羊羣開始出山。其他的畜羣則於九月 15—25 日期間內全部出山。
- (4) 在 11 月中旬，羊羣配種工作結束，分別進入冬場。那時候大部分母羊羣在農墾區越冬；牛羣在可可蘇（儲有冬草）越冬；馬羣則進薩烏爾山越冬。

就 28 團的情況來講，進夏場是在一般牧民畜羣的後面，晚 10—15 日左右。部分羊羣為配早春羔則出山早一點；但大部分的畜羣比牧民畜羣出山晚些。若在山區設有人工授精站，則配早春羔的母羊羣也能夠晚些出山。如此就能延長了利用山區草場的時間，對於畜羣是有好處的。

關於畜羣的編組與放牧定額方面，根據 28 團的經驗如下：

- (1) 繁殖母羊羣，500 隻為一羣（可多加 10—30 隻）；由三個牧工來管理之；由第一放牧手任小組長。
- (2) 當年生羔羊及育肥羊，600 隻為一羣；牧工三人管理之。
- (3) 牛的編組，以 110 頭母牛（附帶小牛）為一隊；由牧工 5—7 人管理之。
- (4) 馬羣以 200 匹的一個隊；牧工 5—7 人管理之。

至於牧民畜羣的組成，大的羊羣有 1000—1500 隻；而小的羊羣不足 100 隻。大的牛羣有 100—200 頭母牛在一處放牧；少的只有 15—20 頭牛（大小在一處放牧）。較大的馬羣在 70—80 匹左右成一羣，少的只有隻匹馬。當然，組織起來牧業生產合作社之後，畜羣的組成方面將有所改變。

（三）推廣定居遊牧方式的效果

在清河縣盆地邊緣地帶與山谷裏，常看到冬場裏修建有土坯房屋，牲畜棚圈，儲備着的乾草堆。說明有些牧民已定居在冬場裏，而畜羣在越冬方面也得到一定的飼料保證。這種的生產方式是很有益處的。

在阿勒泰則看到更進一步的定居情況，牧民的越冬地點較集中，形成村落。一般房屋建設較堅實，有玻璃窗，火爐等設備；每戶均有牲畜棚圈及儲備着的乾草。村落中劃出有相當整齊的街道而種有行道樹和修有水渠。值得注意的是鄉政府設有辦公地點，有收音機聽廣播。村裏修有很整齊的學校一座。當時畜羣尚在夏季草場，只剩少數的

婦女與兒童很安定的留在村落裏。這確是定居下來的好處。

在布爾津山區裏，則看到更講究些的居住條件。在海溜灘，牧民們修建了質量很好的松木房子；既有玻璃窗也有地板。保暖條件很好。村內設有學校一座。部分的牧民則經營農業為副業，確實是定居下來而且生活很好。除了每戶有棚圈，在割草地上也修有欄杆避免馬羣或牛羣闖入草地，隨意踐踏。在俄羅斯村裏，這是種旱地為主的農業區；所修造木房屋就帶有俄羅斯風格。牲畜棚圈等也頗有條理。

更深入山區，延着阿納斯河到蒙古村，也修建有木房屋和一座學校。這些蒙族牧民本來是散居在山區裏，以畜牧與打獵為生。解放後，由政府予以幫助而定居一處，形成村落。牧民已組織起來，分出一部分勞動力開墾種小麥與馬鈴薯，在今年則獲得大豐收。

在阿勒泰區裏，推廣定居遊牧方式，已具有了一定的基礎。它產生了一定的效果，而且容易為牧民所接受。隨着牧改工作的普遍展開，組織起來以後，定居遊牧方式將是一種很合適的生產方式與生活方式；並且很有利於畜牧業的發展。

(四) 增加飼料生產與儲備冬草

在阿勒泰區，為了大量增加家畜數量，提高家畜的生產力，勢必要增加飼料生產，做為發展畜牧業的物質保證。本地區的自然條件與很多的荒地是可以進行飼料生產的。有些地方有灌溉條件；而且有些地方可以種旱地。

在農業基礎較好阿勒泰以西各縣裏，可以種玉米，蕓豆或苜蓿。即使在青河、富蘊、種豌豆或苜蓿也生長的很好。在布爾津山區裏有旱地，可以種馬鈴薯；也曾經種過苜蓿獲得好的產量（目前缺少苜蓿籽種）。

就本區域的條件來講，主要的飼料作物全能夠種植。隨着牧改工作的發展，各牧業生產合作社裏就有可能調配出一部分勞動力，從事飼料生產，或建立起固定的飼料基地來。對於發展畜牧業，飼料生產是一件重要的工作。

近年來，地方政府在牧區裏，不斷的宣傳修建棚圈與儲備冬草的重要性。在各區各鄉範圍內，也常劃出些割草場。有些地方則配備有馬拉割草機，並且用四輪槽子車運乾草。這種全是好的正在發展着的情況。然而所儲備的冬草在數量上與質量上仍嫌不夠的。牧民們尚未認識到割草的時期太晚，乾草的品質就會降低，那是一種不應有的損失。有些地方，割草以後將許多小草堆留在原來的草地上，長期的日晒，風吹，雪打；這也是不合適的辦法。

就目前來看，牧民已重視了儲備冬草的好處，下一步就是要宣傳怎樣正確的割草與儲藏乾草的方法。要提倡使用青貯飼料（28 團牧場已在使用）；在條件許可時，可以提出草原的改良與墾區大田輪作制的問題。

(五) 防治獸疫與消滅狼害

阿勒泰區區域流行的主要疾病如下：馬鼻疽，馬腺疫，馬與駝錐蟲病，破傷風，炭疽，口蹄疫，牛羊胸膜性肺炎，牛結核，氣腫疽，牛犢痢疾，羔羊痢疾，出血性敗血病，牛羊焦蟲病，羊痘，蒲氏桿菌病，疥癬，羊肺絲狀蟲病，蠅蟲病，腐蹄病等。

為害最大的是口蹄疫，羊羔出血性敗病，羊羔痢疾，羊痘，肺絲狀蟲病，蠅蟲病，腐蹄病等。

有關獸疫防治工作，阿勒泰專區有畜牧獸醫工作站；各縣畜牧科有些獸醫人員擔任防疫工作。在 28 團畜牧股裏有獸醫人員，備有多種生物藥品，按時進行預防注射；而且做的比較澈底。

隨着牧改工作的普遍展開，今後更可展開羣衆性的防疫組織工作。除了加強牲畜的飼養管理條件外，應重視家畜衛生工作。對於家畜疾病，要廣泛宣傳防重於治的原則。阿勒泰區是一個重要的牧區，爭取在每個縣裏能設立一個畜牧獸醫工作站，來加強對畜牧業生產的技術指導和防疫工作。

阿勒泰區常有狼害發生，在森林草原更有哈熊襲擊畜羣。所以在本區域裏，組織牧民打狼打熊，也是保護畜羣的必要措施。

有些地方有蛇，有些地方鼠類破壞草地，可以宣傳與要求牧民隨時碰到就消滅它。養成一個打蛇滅鼠風氣。

四. 存在着的問題

(一) 天然草場的調查與區劃問題

天然草場是國家資源，我們既要合理的利用現有草場，同時也要開發新的草場。阿勒泰區的天然草場是豐富的是廣闊的。究竟有多大範圍呢？在沒有經過測量與調查以前，就不能做出一個肯定的答案。為了討論起見，可以提三個問題來進行分析。

1. 是否現有草場全被合理利用了呢？

大體上看，現有草場是被利用着。但在幾個山區進行觀察時，曾看到有些草場並沒有利用，或是只利用了一小部分。客觀原因是有的，例如：該草場的氣候變化大，有草無水，交通不便，運輸困難，或是本區裏的牲畜少。

對現有的草場是否利用的合理呢？

就牧民的習慣與經驗來講，大體上也是合理的。然而有些草場確也出現了過度放牧與退化現象。客觀原因也是有的，例如：有些牧民的牲畜少，不願進入高山草場；有些牧民在山外種有農田，要逗留在前山地帶，以便照顧農田。如此前山地帶就集中太多的牲畜，形成了放牧過度的局面。有些地方，森林帶向後退，灌木叢佔優勢，也壓制了草原

的更生。

2.是否有新的草場可以開發呢？

就現象上看，應該有不少的新草場還沒有被開發。例如：在阿納斯河方面，今年新修一座橋，大批牲畜就能夠進入一個多年沒有利用過的大草場。因為從前河寬水急，畜羣不能涉水而過；個體牧民也沒有力量來修橋築路。類似這種情況，大概各縣都能够找着些新草場。至於有草無水的草場，各縣裏全有些；只要找到地下水源與開闢水源，也就成為可以利用的新草場。有些荒漠地，若設法增加灌溉條件，那產草量可以顯著的提高，可以成為新的草場。

以上是就天然草場來講。隨着牧改工作普遍展開，在改變了的社會條件下，各族牧民會提出合理利用某些過去沒有利用過的草場，來更好的發展畜牧業。希望本自治區荒地勘察局在短期內派出專業的草場勘察隊（該隊1955年在馬耆，和靖；1956年在伊犁）；對阿勒泰區的草場進行測量與調查。希望能夠給區域規劃工作提出必要的科學資料與劃區意見來。

3.應該怎樣入手去做草場區劃？

原則上，我們要求合理的去利用土地，從每一公頃土地上得到更多的畜產品。既要投資小；同時也要收效快。我們所說的發展畜牧業，並不是同時發展各式各樣的畜牧業；而是在一個地區裏去發展那一種或兩種最有利於發展的畜牧業。在阿勒泰區裏，值得注意的有下列特徵。

(1) 本區域的畜牧業是採用放牧養畜業的方式為基礎。這一條要首先能够肯定下來。只有如此，才能使牧民用最低的成本，去養大量的牲畜，與得到大量的畜產品。因為數量是產量的先決條件。

(2) 通過牧區的社會主義改造，要引導牧民走向定居遊牧與農牧結合經營的生產方式。在牧業生產合作社已經組織起來之後，就可能有富裕的勞動力；分一部分從事農業生產，分一部分從事副業（伐木，開礦，加工），依靠多種經營來增加經濟收入。同時也使農業生產給畜牧業提供一定程度的飼料保證。

(3) 為達到社會主義高度水平的畜牧業生產；今後還要依靠大規模的農業生產，草田輪作，飼料輪作，人工草場等；並且還要增加機械化力量。這是目前對地方國營農場或軍墾牧場所提出的要求。爭取現有的各牧場能够早日正規化的建設起來，以起到它所應該起到的示範作用。

(4) 草場方面的特點是夏場好而多，問題不大；主要關鍵是冬場不足。若問要多少冬場就够了呢？那也難於做出解答。若是問某一冬場裏究竟能容納多少牲畜越冬呢？則說法與看法可能是各式各樣的。因為每年氣候上有差異，牧草生長情況有好壞；可能是今年牧草長的還好，但被一場風沙颶光了。所以說冬場的情況是不穩定的。牧民習

慣是依靠放牧地區在來保證牲畜的安全越冬。大家全想多佔些，冬場的糾紛也就更多了。阿勒泰區有一個基本規律是冬季漫長，風雪嚴重，牧草的生长期短，在一年裏有7—8個月，畜羣要靠乾草來維持生活。在終年放牧的情況下，勢必造成冬場方面的緊張狀態。

針對這一特徵，草場區劃問題，首先由冬場入手。運用因地制宜分別對待的辦法。來改變冬場不穩定的局面，似乎可採用下列的措施：

(1) 凡是牧民畜羣能够在同一個山區範圍內越冬的，則以一個大的牧業合作社為基礎，劃給它固定的冬場。使它修建房屋與棚圈，有一定的割草地，有可能時則包括一塊可耕地種糧食與飼料。

(2) 凡是牧民畜羣在夏季進山放牧，秋季出山，回到墾區或灘地越冬時，則從2—3個合作社基礎上形成一個村落。要求它定居下來，讓它有一些耕地，劃給一定面積的割草地。

(3) 凡是牧民夏季進山，秋季出山，長途驅趕畜羣到二台或北塔山，或是進沙烏爾山時；則牽涉到隣縣或隣專區方面。應有地方政府根據地區條件設立固定的放牧中心站。在100—200公里的冬場裏，按需要設幾個站；每站有它的管轄範圍。每個站領導着若干個生產合作社。站裏有站長及獸醫，等於一個村政府。站裏設有消費合作社，公共食堂，郵政代辦所，或是裝有收音機；人為的形成一個村落。

在每個站的轄區裏，最好劃有些農田和一定面積的割草地。配備有割草機，每年儲備冬草，做為站方面的保險飼料。碰到自然災害時，可以出售乾草給缺草的合作社用來補飼牲畜。設站的方法，只是一個過渡形式。再進一步則將所屬合作社逐步的固定下來，年年來此站越冬；使它有自己的房屋，棚圈，與割草地。並不要求所有的合作社完全定居下來，因為有些冬場並不是理想的居民點。

隨着各縣裏耕地面積的擴大，飼料生產的條件增加；則鼓勵牧業生產合作社能轉移全部或部分的牲畜進墾區越冬。盡力避免長距離的驅趕畜羣進冬場，因而拖垮了畜羣。事實上，消耗畜羣的體力與體重在跑路上面，那是一種嚴重的損失。

(4) 對於地方國營牧場或軍墾牧場的牲畜，那是國家財產。應該優先的肯定牧場場址，使它有飼料基地來進行飼料生產。同時要求各牧場提前的進行基本建設，採用先進的技術措施，以起示範作用。

有關阿勒泰區草場的測量與調查工作，需要一定的時間與人力。當前牧改工作已普遍展開，牧民的生產極積性起來了，自然會提出修建房屋，搭蓋棚圈，進行飼料生產等要求。客觀形勢的發展是快的，所以提出因地制宜，分別對待的辦法。盡可能的，使畜牧業生產合作社能早日定居下來，就越有利於畜牧業的生產。

(二) 本地優良家畜品種的選育問題

怎樣提高家畜的生產力？對於阿勒泰區，有大小牲畜 130 萬頭（1956）的區域來講是具有重要意義的。

假定每隻綿羊能增加體重 5 公斤，那末就增產 4050 噸肉（81 萬隻羊 × 5 公斤活重）。每頭母牛能多產 100 升牛奶，那就增產 5600 噸牛奶（14 萬牛 × 40% 母牛 × 100 公斤奶）像以上所提出的增產指標是能够辦到的，而且它會帶來極大的經濟利益。

用什麼方法去增加生產呢？最基本而又最有效的辦法，除了加強日常的飼養管理外，就是進行選種選配工作。而關鍵在於展開羣衆性的土種選育工作。

有人對於本地家畜有一種模糊的看法，認為它體格小，產量低，沒有什麼優點可利用。那就忽視了本地家畜是各族牧民辛勤勞動的成果。經過祖輩幾百年來的選優去劣，不斷的繁殖，而遺留下來的資產。由於這些牲畜長期生活在阿勒泰區的自然條件下，經過冬季艱苦環境的鍛鍊，因此本地家畜就具有特別堅強的體質，與對大陸性氣候的適應性。這種寶貴的品質是外來改良品種所不能趕得上的。

對於本地優良家畜品種的了解，我們是很不夠的。農業部曾發出號召，要求各地畜牧工作者對地方品種要做系統的調查研究。對於育種工作的指示，則以土種選育，普遍提高為原則。而成功的關鍵，則在於依靠羣衆性的選種工作。

有經驗的牧民，對於本地優良家畜個體的鑑別能力是強的。組織起來的牧民，就能夠從現有的種公畜中去選出最好的種公畜來進行選配。牧業生產合作社之間可以協商交換優良的種公畜。人工授精站可以選用最好的種公畜來給合作社的母畜羣配種。如此就能夠充分發揮優良種畜的利用價值，來普遍提高家畜的生產力。

在阿勒泰區有需要也有條件增設立一至二個優良地方品種的種畜場；專責培育哈薩克馬、阿勒泰馬的品種。目的是不斷的來供應牧業生產合作社以優良的種公馬。對於現有的種羊場，重點工作則要放在培育哈薩羊品種方面；希望要給它以技術上與物質上的支持。我們不是說可以放棄雜交改良與創造新品種的工作。那是為長遠利益，而且是個精緻的工作。目前仍然是在試驗研究的階段；正在尋找效果與改良的途徑；還沒能夠達到普遍應用的程度。

就目前牧區裏的情況來看；在進行雜交改良工作的同時，若沒有較好的飼養管理條件配合上去，那就難於達到應有的效果。若沒有質量很好的本地母畜羣做基礎，那末雜交效果也不會令人滿意的。所以說，土種選育是基本工作，在普遍提高家畜生產力的同時，也就給今後的改種工作打下良好的基礎。

五. 今後發展方向

1. 在大力發展養羊業的同時，阿勒泰應是個重要的養馬區域。

在新疆全省範圍內，根據國家的要求，是大力發展養羊業。這也包括對阿勒泰區提出發展養羊的要求。就養羊業的類型來講；在自然條件合適的地區是養細毛羊；在條件較差的地區是養肥臀羊；在乾旱荒漠還可養裘皮羊。所以說：發展養羊業是帶有普遍性的一種要求；可以因地制宜的去考慮養那一種的羊。

新疆是個產馬省份；但不是隨便那裏就能大力發展養馬業。在新疆農區裏，全感到不同程度的乏少耕馬，影響着農業生產。就國內來看，華北區約缺少 40 萬匹耕馬，迫切等待產馬省份的支援。針對這種形勢，發展養馬業將是一個重要的長期的生產任務。

另一方面，我們所要求發展的是體格大，工作性能高，能吃苦耐勞，而適應性強的馬匹。就質量方面來講，阿勒泰區的馬就很合乎要求了。

在阿勒泰區發展養馬業的有利因素如下：

- (1) 自然條件適合於發展養馬業。
- (2) 現有十一萬匹馬，在數量上有強大的基礎。
- (3) 馬匹的質量好，而且可以做更進一步的提高。
- (4) 出路有保證，本省需要補充耕馬，內地更迫切需要馬匹。
- (5) 用放牧養馬業的方式，成本低而利潤大。
- (6) 哈族牧民善於養馬。

根據國民經濟的需要；根據阿勒泰區所具備的有利因素，因此提出：在大力發展養羊業的同時，阿勒泰區應是個重要的養馬區。當蘭新鐵路鋪軌到哈密時，阿勒泰區就應該組織馬匹出口的工作；不斷的，大量的，輸出耕馬來支援內地的農業生產。

2. 要重視肉類與乳品的生產，來滿足工礦企業職工的需要；並準備條件向外推銷凍肉與乳品。

在很短期間內，新疆就要成為重要的工業基地。許多新型的大工廠就要建設起來。畜牧業方面，必須早日提出增加肉類與乳品的生產，來滿足企業工人日益增長着的需要。

在富蘊縣考察時，貿易部門反映肉食不足。在第四季度本縣只能供給 6,000 隻羯羊，要從清河調撥羯羊 4,000 隻；尚缺 15,000 隻羯羊要到鄰近縣分裏去採購。在阿勒泰縣，28 團農場裏，據說上半年度是無肉可食。相反的，在牧區裏養牛比重佔第一位，有大量的牛奶；只供給了牧民本身的消費，沒能够把牛奶加工成為商品來外銷。養了許多閹牛，一年再年一的養到老，那也是一種浪費。

這種生產與消費相脫節的現象；主要是我們習慣於舊的生產方式；沒有組織起商品

畜產品的加工，儲藏，運銷工作。在習慣上，我們講到畜產品時就是羊毛，皮張，腸衣等，那只是整個養畜業的一小部分。而主要的部分肉與乳的生產則沒能够很好的發生經濟交換價值。

許多羯羊與闊牛，在牧區赴冬後是瘦弱下來，一進夏場就肥胖起來，秋季滿膘就該及時的屠宰。若讓它們進入冬場經過漫長而嚴寒的冬季，則膘也垮完了。也就是說，這些牲畜一年的生產（肉與脂肪）與它所消耗的草場是落空了。牧民認為仍有一批財產存在着，明年進入夏場又會肥胖起來的；但如此的循環下去，又有多少大的意義呢。一方面感到冬場不足，一方面要養些羯羊與闊牛，來爭奪冬草。本來可以屠宰肉畜來節省出冬季乾草去養母畜羣；使母畜羣養的更好些。現在則出現僧多粥少的局面；使應該要養好的母畜羣也養不好。有些牧民認為養羯羊越老越好，但不考慮每年的增重到底有多少好處，也不注意經濟收入與現金周轉的速度如何。這就是舊習慣所帶給我們的損失。

今後在較大城市裏，應設立正規化的屠宰場，附有冷藏設備及副產品加工部門。如此就可以常年的保藏凍肉，與出產些臘腸，肉類罐頭，以及化工品的原料。冷藏廠可以用冷氣汽車或火車，將凍肉及時的運輸到消費地點，保證經常的肉食供應，或組織出口到其他大城市去。

在牧區裏，應有小型的乳品加工廠；附設有些鮮奶收購站。牧民可以送鮮奶給收購站，由站上分離乳脂送加工廠；同時歸還牧民以脫脂乳（若有需要時），讓牧民去喂養小牛。類似內蒙呼倫貝爾牧區的乳品加工方式，在阿勒泰區是可以提倡的。

阿勒泰區畜牧業生產的遠景是美好的，潛在着的生產力是大的。隨着牧改工作的普遍展開，各畜牧業生產合作社裏應重視到畜產品加工問題。在地方政府方面，則應考慮設立現代化的屠宰場與加工廠問題。要抓住商品畜產的生產，加工，儲藏，運輸，銷售等各環節。而重則點放在肉類與乳品生產方面。至於其他的畜產品，因有畜產公司來負責收購，不另贅述。

2. 瑪納斯流域軍墾農場畜牧業生產

一. 基 本 情 況

(一) 各牧場生產發展的過程

農七師和農八師所屬各牧場，歷年來給國家創造了大量的財富，具有一定的成績。目前各場養有大批畜羣，而且畜羣質量相當好。考察它的發展過程，可以劃分為幾個階段：

1. 分散經營養牲畜的階段

自從部隊到達瑪納斯河區域，投入農業生產，各場裏除耕馬外尚沒有其他牲畜。爲了解決部隊本身所需的肉食，各伙食單位裏開始養牛，養羊，養豬。而購買牲畜的資金是戰士們入股的合作社資金與單位上的伙食津貼。領導方式是由各伙食單位自行掌握着來繁殖家畜。這種情況延長到 1951 年底。

2. 集中經營養畜業的階段

由 1952 年起，喂養牲畜的工作集中到團場裏來經營，而被認爲是一項副業生產。當時有些團場裏已利用輸入的蘇聯大白豬與本地母豬進行雜交；利用新疆毛肉兼用細毛羊（當時稱爲蘭哈羊）與本地母羊進行雜交改良工作。有少數的褐色瑞士雜種公牛，用來與本地母牛進行雜交改良。

3. 畜牧業正式成爲一個生產部門的階段

自 1953 年起，明確提出畜牧業是一個正式的生產部門。在師裏有畜牧獸醫科來領導它；團裏有畜牧獸醫股來主持畜牧業生產。當年輸入蘇聯阿拉特烏種牛，阿勒泰美利奴種羊等至瑪納斯區。當年冬季，正式成立紫泥泉種羊場。

4. 開始形成農牧結合經營的階段

由 1954 年起，由於山區草場受限制，開始轉移大批畜羣由山區進入墾區，採用農牧結合經營方式。當時，各場裏已有些飼料基地，正規的棚圈等物質基礎。當時提出的要求是在有草場條件的地區，大力發展畜牧業，在草場條件困難的地區，則以整頓畜羣，提高質量，適當的發展爲原則。在畜牧業生產技術方面，強調了飼養管理的重要性；在獸醫工作方面，強調了防重於治的原則。在家畜品種改良方面，則要求各場普遍的利用細毛羊和本地粗毛羊進行雜交改良。

自 1955 年起，各團場的畜牧業生產，普遍的能够上繳利潤。在墾區已初步認識到農牧結合經營的好處。在進行各農場的規劃設計中，定型以後，各農場裏畜牧業的比重全要佔到 20—30% 的程度。

5. 大力發展畜牧業的開始階段

1956 年春季，通過兵團所召開的畜牧業生產會議；明確提出要大力發展畜牧業的方針。要求各山區牧場開始勘察設計，正式的規劃與進行基本建設。對於墾區牧場，則提出相當高的生產任務，要求用較高的技術水平。糾正過去只重數量不重質量的偏差，也糾正了保守與緩步前進的傾向。對於適齡母畜較少的牧場，則由兵團投資增加母畜數量；同時補助與增加各項必需的生產設備。在會議上，已經提出 1957 年的生產計劃與製定了發展畜牧業的長遠計劃與要求。

(二) 農七師與農八師現有的牲畜數量(1956 年度年終保留數)

	農七師			農八師		
	年終頭數	家畜單位(牛)	所佔比重	年終頭數	家畜單位(牛)	所佔比重
牧 馬	1,496	1,496	4.81%	1,348	1,348	7.04%
牧 牛	6,073	6,073	19.54%	3,877	3,877	20.26%
綿 羊	96,519	19,304	62.11%	56,287	11,257	58.83%
山 羊	3,410	341	1.10%	2,739	274	1.44%
豬	19,334	3,867	12.44%	11,888	2,378	12.43%
	126,836	31,081	100.00	76,139	19,134	100.00

從現有家畜數量來看，農七師養有大小牲畜 126,836 頭；而農八師養有大小牲畜 76,139 頭。在數量上，農七師約多 5 萬頭牲畜，主要是農七師在塔城專區裏有三個山區牧場（托里牧場，博樂紅旗一場與二場，和豐牧場）。這些山區牧場，事實上是各個獨立的生產單位，並不能包括在瑪納斯區範圍內。農八師只有一個山區牧場（紫泥泉種羊場），它在瑪納斯河中游，天山的前山地帶。

3. 各種家畜成分的組成：從兩個師現有家畜的比重來看，可以找出部隊農場養畜成分的一般規律：①綿羊約佔 60—62% 左右；②牧牛約佔 20% 左右；③牧馬約佔 5—7%；④豬約佔 12.5%；⑤山羊約佔 1.5%。這種情況，反映出部隊農場的畜牧業，歷年來是放在養羊業方面的。對於養牛方面，只佔 20% 左右，比較太少些。在農場裏，為了更好的運用農牧結合經營方式，養牛業應佔到首要的地位。養馬的比重也顯得薄弱，因為各場裏全感到缺少運輸用馬匹，現在養的牧馬是不足以供補充用。對養豬業方面，所佔比重也輕。庶不知為增加肉類的生產，養豬業是特別快而效率高的事業。考慮到工礦企業工人與生產戰士，漢族佔絕對優勢，農場裏更必須迅速的增加養豬數量，來滿足日益增長着的需要。當然，目前各種家畜所佔比重並不是一成不變的。為了今後加強乳與肉的生產，勢必擴大養奶牛增加育肥豬的數量，則農場裏的養畜成分也將有所改變。

二、農七師與農八師在畜牧業生產上的特點

(一) 畜產品的生產是以肉類的生產為重心

1. 以供應內食為主，這是一個共同的特點。從各種家畜所佔比重來看，養羊業佔 60% 以上。但各農場和山區牧場裏，主要是養本地肥臀羊及一部分的雜種羊羣。各場主要的經濟收入是每年出售大批的羯羊供肉用。在目前一公斤粗羊毛約相於一公斤肉的價值；一公斤雜種羊毛約等於二公斤肉的價值。養羊業的經濟收入，雖然靠綜合性的生產；但最大的收入仍然是肉方面。例如：農七師在 1956 年的產品計劃中，約可出售羯

羊 20,000 隻以上；這是一筆很大的收入，同時也帶來很大的利潤。農八師準備出售羯羊 13,728 隻，平均活重 57.01 公斤，總產量為 782,682 公斤。若與羊毛產量比較時，農八師在 1956 年出售各種羊毛共計 94,686 公斤。若全部折合成肉來比較時，羯羊價值約為 400 噸肉價，而羊毛約為 100 噸肉價。經濟收入約為 4:1；所以說養羊業的重點仍然是在肉的生產方面。

2、從農場出售各種牲畜（活售）的數量來看，也是以肉類的生產為主。農八師在 1956 年計劃出售牲畜如下：

	每頭平均活重	總產量
牛 354 頭	327.46 公斤	115,924 公斤
羊 13,728 隻	57.01 公斤	782,682 公斤
豬 7,061 口	134,558 公斤	950,117 公斤
馬 82 匹	—	—

若是按一般的屠宰率來看肉的產量時，可比較如下：

出活活羊 782,682 公斤	屠宰率 50%	帶骨肉 391,341 公斤
出活活豬 950,117 公斤	屠宰率 85%	帶骨肉 807,599 公斤

從羊肉與豬肉的總產量來看，豬肉的生產比羊肉多一倍。由此可以說明在農場裏的畜牧部分，豬肉的生產佔主要地位，次之是羊肉，再次之是牛肉。

另一方面，必須附加說明的，就是養牛業在 1956 年，還出產 88,682 升的牛奶。若按肉與乳所含乾物質的成份，大體上是三升牛奶等於一公斤肉。若加以折合，則養牛業方面出產的牛奶約等於 29,561 公斤的肉。這也是一筆很大的收益。

（二）農七師的山區牧場及其分佈

共有三個山區牧場：在博樂縣有紅旗第一牧場與紅旗第二牧場（溫泉），直屬農七師司令部。在和布克賽爾蒙古自治縣有和豐牧場，屬農十九團。在托里縣，有托里牧場，屬農二十團。

這些牧場是在塔城牧區裏的單位，草場條件相當好。生產方式是終年放牧，冬季補飼些乾草。利用天然草場就能夠用低的成本為國家創造財富。山區各場主要是養本地綿羊與進行部分的雜交改良工作。牧場裏附帶養有牧牛羣與牧馬羣。在和豐牧場裏，今年從全師的放牧馬羣裏選擇基本母馬，準備在 1957 年，在和豐正式的建立起一個養馬場。目前正在進行草原勘察工作，為規劃設計與基建工程準備必要的資料。就發展方向來看，這些牧場全具有良好的條件，可以逐步擴大規模，成為獨立的國營牧場，使它在牧區裏起到示範作用。

農七師在瑪納斯河流域裏，已進行規劃設計與準備建設的有十四個國營農場。每個農場裏全附設有畜牧場。目前已經有相當基礎的牧場為：①四顆樹牧場（屬 21 團）；

②烏蘇古爾土牧場(屬 25 團);③奎屯牧場(屬奎屯農場)主要是供給獨山子油礦區所需牛奶與肉食;④獨立營牧場。

(三) 農八師的農牧結合經營方式

農八師的畜牧業生產，主要是在犁區裏養牲畜。除了紫泥泉種羊場是個獨立經營的山區牧場外；農八師沒有山區牧場。由 1953 年起，農八師開始將分散在外的畜羣集中到犁區，採用農牧結合經營的方式；並取得一定的成績。所有畜羣全在農場裏越冬，利用農作物的藁桿，大田輪作的苜蓿草，青貯料，多汁飼料等來補飼牲畜。在冬季裏，大部分的母羊羣不垮膘；而好的羊羣則能夠增加體重。產羔季節是在農場裏進行接羔。在夏季則離開農場(太熱)，利用瑪納斯河兩旁的草地，或農場附近的丘陵地帶放牧。夏季草場條件是有些困難的。在農田秋收以後則畜羣回農場放牧，所謂搶秋糧。

在各團場裏，全規劃有一定面積的割草地與放牧地；並且安排了飼料輪作區。各團場裏，全設有乳牛與養豬場。在各團所屬的作業站裏，則設有畜牧隊養該站的畜羣；每年去完成它站裏的畜牧業生產任務。每個作業站裏有一個飼料輪作區，並在牧場附近留有零星土地種植些所需要的多汁料等。這種農牧結合經營方式，已經初具規模。雖然在組織畜牧業生產上仍然存在着些問題，那是可以做進一步研究的。然而這種生產方式是很應該要提倡的。

(四) 紫泥泉種羊場

1.特點：紫泥泉羊場是瑪納斯河流域裏的一個現代化的牧場；主要的任務是純種繁殖，新疆毛肉兼用細毛羊及阿勒泰美利奴，兩個細毛羊品種。每年供給各兄弟農場以所需要的種公羊。為了進行育種工作這個場裏具備了比較好的草場條件，飼料條件，建築設備較講究，技術力量較強。現有牲畜數量如下：

I. 綿羊：共計 13,047 隻。

- (1) 新疆細毛羊 644 隻。
- (2) 阿勒泰美利奴 141 隻。
- (3) 新×哈 F₁ 2,470 隻。
- (4) 新×哈 E₂ 1,692 隻。
- (5) 阿×哈 F₁ 2,958 隻。
- (6) 本地綿羊 5,142 隻。

II. 山羊 513 隻

III. 牧馬 316 匹，來日準備設養馬場

IV. 牧牛 230 頭，來日準備設乳牛場

V. 猪 151 口，來日準備設商品豬場

VI. 鷄 1,196 羽

- 2.繁殖率方面的成績：紫泥泉曾創造過良好的成績。在 1955 年，阿勒泰美利奴種羊羣的繁殖率達到 174.07%；新疆細毛羊的繁殖率達到 135.38%。說明該場的種羊羣是具有多產性能的。
- 3.飼料基地：紫泥泉在 1956 年度，播種各種作物及牧草共計 12,998 畝。作物副產品及牧草，約可收獲 760 噸來做飼料用。目前紫泥泉牧場正進行正規的設計，爭取在 1957 年能够完成各項基建，包括有小型水利工程。

三. 發展畜牧業的有利因素

1. 瑪納斯河流域即將成為新型的工業基地：在流域規劃裏，不僅是重要的國營農場羣所在地；將要出現一系列的大工廠。為了支援社會主義工業建設與鐵路建設，部隊農場有責任供給各企業所需的棉花，糖蘿卜，糧食，蔬菜與肉類和牛奶。依據發展形勢來看，勢必要設立幾個專業化的國營乳肉農場，才能够滿足這些企業單位的需要。目前已經是處在供不應求的局面下，必須趕快擴大乳與肉的生產。

2. 現有的畜羣基礎相當大，兩師共有五萬個大家畜單位。從這基礎上來擴大再生產；那是相當有利的。

3. 在牧區裏有好的草場條件，利用天然資源來從事肉與脂肪的生產（養羊）。在墾區裏有大量的農副產品和飼料基地。從工廠裏可以得到大量的糖渣，油餅，麵皮，酒糟等副產品來喂牛養豬。有大規模的農業生產與加工廠的副產品做基礎，就給畜牧事業創造了很好的發展條件。

4. 在畜牧業生產上，已取得了一定的生產經驗。對於地區性的一般規律已大致的能夠掌握。各牧場裏，已經有一些技術裝備。各團場裏已經養有優良的種畜，來提高畜羣的生產力。

5. 各牧場裏的技術人員與行政幹部，已逐漸的補充與提高起才。有些政治幹部通過各種形式的業務學習，初步掌握畜牧業的生產環節。有些技術人員，在黨的培養與鍛鍊下，已提升到行政領導的地位。技術與行政相結合的趨勢，是發展畜牧業的有利因素。

6. 各牧場能夠隨時得到技術力量的支援。在教學結合生產的號召下：八一農學院的學生，教師，以及蘇聯畜牧專家們是經常的可以幫助各牧場去解決重要技術問題。這支技術力量，對於各牧場來講，是發展畜牧業的一個有利因素。

四. 存 在 着 的 問 題

就各牧場的情況綜合的來講，發展過程中是碰到些各式各樣的問題。主要原因是對於畜牧業生產的認識不足，但要達到社會主義畜牧業生產的高度水平仍然有一定距離。主要表現在經營管理水平還趕不上客觀發展的要求；大致可歸納為以下幾點：

(一) 飼 養 管 理 問 題

- 1、飼料基地的建立，尚不能滿足發展上的要求。
- 2、農副產品的收積，貯藏，加工，利用，有時不得法。
- 3、有些單位上沒能合理的利用飼料標準。
- 4、放牧方式與草場的利用，有時不盡合理。

(二) 育 種 工 作 上 的 問 題

- 1、對於土種選育工作的重要性，認識不足。
- 2、在雜交改良工作中，強調了外種血液成份的提高；對於雜種幼畜的培育工作不够認真。對本家畜體質的健壯與適應性，沒有足夠的重視。
- 3、對現有優良的種公馬與種公牛，沒能充分發揮出它們的利用價值。所配出的雜種後代太少些。
- 4、有些羊場尚未能按着地區條件，來正確的選擇最恰當的配種季節。對於綿羊的多產性能尚未給以足夠的重視。

(三) 經 營 管 理 上 的 問 題

- 1、在推行成本核算方面，沒能深入的去研究它。
- 2、在推行計劃管理方面，定額上掌握不住，往往偏高。
- 3、在改進生產設備方面，有拖拉不及時的現象。
- 4、在獸醫工作方面，仍要加強裝備與技術力量。
- 5、牧場的組織領導上（科室制與主任技師制），仍然不够一致。

五. 解 决 的 辦 法

怎樣能够將各項存在着問題，予以合理的解決呢？最基本而又最有效的辦法是將兵團農牧處歷年來所頒布有關畜牧業生產的規章制度，技術措施等，認真的貫澈到生產過程中。那末存在着的問題，大體上就能夠得到解決。最低限度，可以根據農牧處所指示的原則，結合各場裏的具體情況，因地制宜的，找出合理的解決辦法來。

畜牧組成員：黃異生、郝履端 執筆人：郝履端

中國科學院新疆綜合考察隊

1956年林業報告

一. 目前情況.....	234	(六)迅速加強自治區的林業經營管理機構	
(一)阿爾泰山的森林.....	234	進行全面調查規劃.....	243
(二)準噶爾盆地的森林.....	238	(七)大力保護準噶爾盆地的天然森林和營	
(三)天山森林.....	239	造防護林帶.....	243
二. 幾點建議.....	240	三. 幾個林學上的問題.....	244
(一)合理利用森林資源.....	240	(一)本區內主要樹種及其林學特性.....	244
(二)加強清理林場改進林區環境衛生.....	241	(二)阿爾泰山林帶下緣東南與西北兩端不	
(三)迅速開展撫育更新工作.....	241	一致的原因.....	245
(四)組織森林副業生產.....	242	(三)樹種更替問題.....	245
(五)阿爾泰山區的林牧業結合問題.....	242	(四)櫟樹的分佈問題.....	246

中國科學院新疆綜合考察隊的地植物小組，在北疆的阿爾泰山、準噶爾盆地和天山北坡的瑪納斯河上游等地，進行考察過程中，也調查了林業概況，除在地植物總結中把森林做為植被的一個組成部分給以敘述外、現對於本地區內林業的目前情況，存在的問題和我們的看法等方面，提出初步總結。

一. 目 前 情 况

(一) 阿爾泰山的森林

阿爾泰山的森林、在面積上是我國目前相當大的一個林區、而在樹種組成和木材品質上、更是一個經濟價值很高的林區。根據林業部航空視察材料：東南起清河縣，西北止哈巴河縣，長達 400 多公里、南北最寬處可達 100 公里。林區面積為 938,100 公頃，其中有林地為 527,070 公頃。

全部森林為國有原始天然林。主要組成樹種是西伯利亞落葉松 (*Larix sibirica*)，約佔立木總數的 95% 以上。其次有西伯利亞雲杉 (*Picea obovata*)，還有少量的西伯利亞冷杉 (*Abies sibirica*) 和西伯利亞松 (*Pinus sibirica*)。在河谷及海拔 1,700 米以下的森林破壞後的局部地區則出現塊狀的西伯利亞白樺 (*Betula verrucosa*) 和山楊 (*Populus tremula*) 林，而苦楊 (*Populus laurifolia*) 和多種柳 (*Salix* spp.) 等則分布於 1,600 米以下的河流兩旁。

落葉松主要以大面積的純林出現，其他常綠松科樹種則主要是以和落葉松不同程度的混交林相出現，混交形式有：雲杉—落葉松、冷杉—落葉松、西伯利亞松—落葉松和

葉松—山楊—白樺等。

林內灌木和草類，隨林種、林型和森林破壞程度的不同而異，一般說來，灌木並不多，主要有金銀花 (*Lonicera* spp.)，鋪地柏 (*Juniperus sabina*, *J. sibirica*)，野薔薇 (*Rosa* spp.)，茶藨子 (*Ribes* spp.)，鋪地蜈蚣 (*Cotoneaster* spp.)，綉綫菊 (*Spiraea* spp.) 等。在落葉松林的不同林型內，這些灌木都有不同種類和數量的存在，而在雲杉、冷杉、西伯利亞松等純林和混交林內則數量很少，甚至完全不見鋪地柏。在冷杉—落葉松和西伯利亞松—落葉松混交林中，則出現歐石南科的兩種越橘 (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*)。落葉松純林裏草本層中以苔草 (*Carex pediformis*) 為主，還有牻牛兒苗 (*Geranium* spp.)，烏頭 (*Aconitum* spp.)，飛燕草 (*Delphinium* spp.)，唐松草 (*Thalictrum* sp.)，小糠草 (*Agrostis* spp.)，野火球 (*Hedysarum* spp.)，羽衣草 (*Achillea* spp.)，早熟禾 (*Poa* spp.) 等植物。在濕潤的混交林中則還有兩種鹿蹄草科植物 (*Pyrola incarnata*, *P. media*, *Ramischia secunda*, *Moneses uniflora*) 和多種蘚類出現，而松蘿 (*Usnea florida*) 則大量出現於鬱閉度大，林地陰濕的常綠針葉林內，附生於雲杉、冷杉或西伯利亞松的立木枯枝上。

據我們觀察所及，阿爾泰山林帶上緣為海拔 2,300 米，在青河縣的小青河流域，有利的中地形下，落葉松林可以上升到 2,600 米，而林帶下緣則東南與西北兩端表現極不一致，自東南至西北各縣林帶下緣為：青河 1,700 米，富蘊 1,450 米（雲杉可分佈到 1,150 米），阿爾泰和布爾津 1,300 米或更低一些。

落葉松廣泛分布於全林區（附圖），而且一般地分佈於北坡，東北及西北坡次之，南坡只在有利的狹谷地形下才有落葉松林，生長也較差。雲杉不見於阿爾泰山的乾旱東南部，自中部（大青河流域）起向西北隨着濕度的增加而漸多，並且一般與落葉松林混生，只在狹河谷兩岸氣候冷濕，土壤潮濕的地方，才出現塊狀或帶狀的純林，如在布爾津河上游的虎姆和卡納斯河流域等地，局部地方，可以從谷底起上升到 50—150 米的相對高度，但也隨海拔高度的增加，數量相應地減少，而落葉松則相應的增加了。在阿爾泰山的西北部，海拔 1,400—2,150 米的河谷切割很深的地形下和氣候極為冷濕的條件下，冷杉—落葉松和冷杉—雲杉混林以及冷杉純林的出現；而西伯利亞松—落葉松混林則僅在布爾津的哈納斯、虎姆兩地和哈巴河上游的 1,600—2,300 米處的落葉松中以塊狀的和混生的形式出現。在海拔 2,350 米處，落葉松林綫以上有樹幹矮小屈曲的小塊純林。

在不同的立地條件下，落葉松林的生長發育情況，有着顯著的差異。在乾旱的東南部密度較小的純林情況下，一般樹幹尖削度大，基部 1—2 米處膨大，林齡在 150—200 年以上，已為過熟林，胸徑 30—70 厘米，樹高 15—22 米，冠幅 7—8 米，枝下高 5—6 米，基部樹皮厚達 15 厘米，每公頃材積只有 249.38 立方米；又如生長在布爾津家屯玉以南較濕潤的陰坡上的落葉松林，每公頃蓄積量可達 518.4 立方米；而在哈納斯河流域西伯

利亞松—落葉松混林區中一塊落葉松純林，由於氣候、土壤條件的更加濕潤肥沃，其蓄積量每公頃達 632 立方米上下，這幾乎是難以令人相信的高產量。

在混交林的情況下，落葉松一般佔據最高林層，樹高 25—30 米，最高可達 36 米或更高一些，樹幹通直圓滿、基部不膨大或膨大不明顯，根據我們在布爾津家屯玉，雲杉—落葉松混林內調查 9 株落葉松倒木的結果，其胸徑與樹高 15 米 ($1/2 H$) 處的直徑的比例為 420:263 即後者為前者的 62.6%，其中一株的基部稍膨大，同上的比數是 82:41，即 50%。由此可見西伯利亞落葉松基部膨大程度為土壤濕度的具體反應，也是地位級的一種有力指標。

在雲杉—落葉松混林中的雲杉，一般樹齡為 100—150 年，樹高 20—25 米，胸徑 20—50 厘米，冠幅 4—5 米，枝下高很低，一般為一米左右。單位(一公頃)蓄積量可達 400 立方米，在哈納斯一帶半沼澤化的寬平河谷中有一些面積不大的塊狀純林，樹高 25—30 米，每公頃蓄積量達 659 立方米(3 個標準地的平均數)。

西伯利亞松在落葉松林中佔第二林層，樹高為 15—17 米，胸徑 20—30 厘米冠幅 4—5 米，枝下高 1.5 米左右，種子大而可食，因此、當地老鄉又叫它為“果松”。林齡在 100 年以上。生長良好的林分，每公頃蓄積量 420 立方米。但這種情況並不普遍，因為西伯利亞松，在該地的林區內比重是很小的。西伯利亞松也經常超出落葉松林帶的上緣數十米，在海拔 2,350 米上下的高山灌木草甸土上的圓葉樺木(*Betula rotundifolia*)的密灌木叢中，形成小塊純林，但生長不良，樹形矮小幹部多彎曲，距地面不高處就往往分叉，基部側枝鋪於地面，有些樹已被風吹折。

在冷杉—落葉松混交林中，冷杉一般樹高為 18—24 米，胸徑 15—25 厘米；冠幅窄小，為尖塔形，側枝向下傾斜，長約 2 米；枝下高極低，但由於自然整枝的結果，下部側枝都已枯乾，生長迅速而良好，但未見很大的單株樹，單位蓄積量(一公頃)達 345 立方米。林內充滿了大小不同的枯樹倒木和枯立木，以致不便行動，這說明了這裏自然稀疏的劇烈現象。有趣的是，由於林內有蘚類覆蓋層厚達 20 多厘米，土壤濕潤的緣故，基部側枝往往埋入活地被物中，發出不定根，吸收養分，使側枝鋪開成一定程度的蔓生現象，這在我國其他冷杉中是還沒有見過的。

阿爾泰山森林天然更新情況：在郁閉度較大的落葉松純林內，幾乎看不到幼樹，唯有在林分郁閉度破壞的空地上，且活地被物層不甚厚的地方，才有幼樹出現，每 100 平方米可達 100—575 株。還有在火燒跡地上更新情況也很好，每 100 平方米有直徑 3—5 厘米，高 4—7 米的，同齡樹 76—92 株。在許多地方由於不合理的牧放，以致防礙了森林的天然更新。從整個落葉松純林來說，天然更新情況是不够好的，有待人工的促進。

在落葉松—雲杉，或冷杉—落葉松的混交林內，由於鬱閉度大(一般為 0.6—0.8)，林內陰濕，只有少數落葉松幼樹，而且表現得生長萎縮，而雲杉或冷杉的更新情況則很好。

在 100 平方米內，雲杉幼樹可到 228 株；冷杉幼樹 328—592 株，形成很密的復層異齡林相。

在西伯利亞松—落葉松混合林內，兩種樹的幼樹都極少，出現這種情況的原因一方面是，由於落葉松幼樹在陰濕無光的條件下不能生長，另一方面由於西伯利亞松的松子可食，羣衆每年採摘和林內松鼠嗜食，致使種子來源缺乏，不能進行天然更新。

阿爾泰山和天山北坡的河谷和山前河流兩旁，普遍地生長着多種楊樹和柳樹，樺木闊葉喬灌木形成的帶狀和塊狀森林，對營造護田林和綠化造林提供了前提。

一般的說來，這些闊葉喬木都只生長在水邊濕潤地方，只在落葉林被破壞後的跡地上或局部潮濕的林間空地上有白樺和山楊的小塊純林出現，如在布爾津哈納斯河谷內有一些面積不大，而生長良好的白樺山楊純林，前者樹高達 20 米，立木度 100 平方米 25 株，胸徑 15—30 厘米；山楊高約 5—6 米，生長良好，鬱閉度大，這種山楊純林在阿爾泰縣海拔 1,450 米處的谷地也有小塊分佈，也常見高達 20 米，胸徑 40—50 厘米的大樹。在布爾津卡納斯河流域的西伯利亞松和落葉松林帶以上的高山草甸上，還有一種蔓生灌木狀的樺樹（圓葉樺 *Betula rotundifolia*）形成大面積的叢生灌木林，密不可入。在這裏還有兩種灌木狀的柳樹 (*Salix glauca*, *S. arctica*)，生長在沼澤化較強的窪地，也形成塊狀灌叢。在虎姆河流域的雲杉林帶下綫出現另一種灌木狀的樺木 (*Betula parva*)，同樣地形成一片片的灌木叢。這些樺木和柳樹高 1—1.5 米，蓋度 100% 生長良好。

白樺在青河縣東部的山谷中沒有見到，但在青河（1,293 米）和富蘊城區（海拔 1,150 米）的河谷低濕地上出現大塊森林，往往有苦楊或西伯利亞雲杉混生，這一事實證明了在生存條件許可情況下，這裏雲杉的垂直分佈會下伸至海拔 1,150 米，而白樺的垂直分佈帶的上下綫，基本上是與雲杉一致的。

除山楊外，阿爾泰區還有六種楊樹，即苦楊、銀白楊、鑽天楊、胡楊、黑楊 (*Populus nigra*) 和一種還沒有名詞的楊，除胡楊只生於半荒漠的灰鈣土上外，其餘的楊樹生長於前山和前山的河流兩旁及沖積灘上，形成帶狀或塊狀的森林，尤以自東南向西北流的額爾齊斯河兩岸和河中一些沙洲上的苦楊林最為茂密。

柳樹種類也不少，按其形態可分為高山匍匐型，中山以下的灌木和喬木型三類。在前山及山前河流兩旁生長優盛，對固沙防風，保持水土和木料的供應、起着很大作用。生長在河流兩邊的白柳 (*Salix alba*) 的林帶裏，還棲息着一種小鳥，土名靈雀，牠有懸掛在柳樹上的由羊毛做成的精致小巢，土名靈雀窩，相傳有治療風濕病之效。

阿爾泰山的森林不僅蓄積量大，單位面積產量高而且木材的品質也好。因為其主要組成樹種的落葉松又是強度大，加工易，而耐水濕的針葉樹材，為枕木、坑柱、橋樑、電桿、碼頭、工礦、交通建設上的優良樹種，對於新疆和西北地區的大規模的工業建設，具有極大的意義，同時在新疆乾旱氣候條件下，阿爾泰山的森林在儲藏積雪、涵養水源、保

持水土、調節氣候上的保安作用，則更是有重大意義；在另一方面，由於森林與森林草原的交錯分佈，使林帶內的廣大草原，更為濕潤、牧草生長良好，水源更加充沛，成為牲畜在夏季的唯一理想飼料基地，同時也是牧民取得生活用材的源泉，因而也就支援了阿爾泰區整個畜牧業的發展。由於地質結構的特點，阿爾泰地區缺乏煤炭，居民薪材來源全靠森林供給，僅據阿勒泰市、富蘊縣金屬公司和富蘊縣工程團三個用材單位的粗略統計，每年就需薪炭用材約達 10 萬立方米。長期以來，阿爾泰山的森林在供給羣衆薪炭用材上是起着很大作用的，但是，正是像空氣和水一樣，阿爾泰山的森林過去是無人管理的，濫伐森林和森林火災都很嚴重，尤以交通便利和牧民聚居的林區為甚，因此，從此次考察中，有足夠證據可以說明：現有整個林帶的下綫一般已向山內被推進了 30—40 公里。居民點附近已不見天然落葉松林，薪材來源愈來愈遠，如工業區的富蘊縣的羣衆所需燃料，都仰給於原始森林被破壞後，生在乾旱坡上的鋪地柏和兔耳條根、80 市斤要化 2 元，如果這些灌木被挖光以後，則毫無疑問，富蘊城關幾十公里的山地，將成荒漠景象。其他阿山區的居民點當然也不例外。

解放以後，森林破壞的情況有了改變，林區的鄉一般都建立了護林防火組織，據說 55 年只發生林火 10 次，受災面積為 607.15 公頃，較 53 年減少了 91%。自 1956 年春起，林業主管部門分別在富蘊、阿爾泰、布爾津三縣設立了森林經營所，開始進行清理火燒、採伐跡地和護林防火工作，但力量很少，三個經營所共有技術幹部 9 名，多者 6 名少者 1 名，工作尚未全面開展。

古老的阿爾泰山和天山不同，地形一般平緩，山區交通比較方便，在青河、富蘊、阿爾太、布爾津各縣都有通往林區的大道，可通汽車，林區內的牧民放牧所走的大小道路均可供駝運，如稍加整理，就可行使汽車。同時在各縣林區內均有大小河流，如青河的大青河，阿爾泰的克郎河，布爾津的布爾津河，和貫通各縣的額爾齊斯河等，如稍加疏濬，都可利用流送大量木材，這都是對於開發阿爾泰山森林有利的自然條件。

(二) 準噶爾盆地的森林

在準噶爾盆地的西南部，沿烏魯木齊到烏蘇的山前平原和克拉瑪依—烏爾禾一帶的乾旱地區都分佈着許多塊狀的和帶狀的白榆 (*Ulmus pumila*) 和胡楊 (*Populus euphratica*) 的疏林，在地下水位較高，土壤較濕潤的地方和泉水地區的河溝兩旁，還有零星小塊的沙棗 (*Elaeagnus angustifolia*) 林出現。戈壁灘上的這些森林或林叢，在改變荒漠和半荒漠的自然淒涼景觀和調節氣候，促進大氣中水分小循環的速度方面，起着很大作用。這是十分可珍貴的。

這裏榆樹和胡楊都成純林分佈，只有小部分成塊狀混交。

榆樹 (*Ulmus pumila*) 一般高 6—8 米，最高可達 12 米，胸徑 20—30 厘米，大者可

達 50 厘米以上，冠幅 5—7 米，枝下高 1—2.5 米，主幹多彎曲，鬱閉度 0.2—0.3，往往 3—5 株簇生，林內主要草類有：優若藜 (*Eurotia ceratoides*)、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、苦豆子 (*Sophora alopecuroides*)、毛蒿 (*Artemisia spp.*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*) 等抗旱耐鹽植物。

胡楊土各胡桐 (*Populus euphratica*) 多生長在距舊河床 100—500 米以外的地帶內，在奎屯河和烏爾禾河兩流域內都延伸達 70—80 公里。根據立地條件的不同，樹高 8—12 米，以至 20 米，胸徑 20—30 厘米，大者達 70 厘米，冠幅 6—8 米，枝下高 5—7 厘米，鬱閉度 0.3—0.4，生長尚好，林內植物、主要為芨芨草、甘草、苦豆子、蒿子、鈴鐺刺 (*Halimodendron*) 等。

在烏蘇縣車排子一帶有成片的沙叢 (*Elaeagnus angustifolia*) 林，樹高一般為 8—10 米，高者可達 18 米，胸徑 20—25 厘米，大者達 40 厘米，冠幅 4—5 米，枝下高 4—8 米，生長良好，林中草類主要為野青茅 (*Calamagrostis epigejos*)、蘆葦等。

在準噶爾盆地的西南部的灰鈣土上，生長着佔面積很大的瑣瑣 (*Haloxylon ammodendron*)，高 4—5 米，冠幅 70—80 厘米；胸徑 15—28 厘米，木材堅硬，可製上等木炭的原料。在盆地的沙丘上和礫質荒漠土上，也廣泛而稀疏地生長着梭梭，但多是灌木叢、高 1—2 米，也有達 3 米的。

(三) 天山森林

天山北坡的森林面積相當廣闊，據林業部航空視察材料：從艾比湖到七角井東西長達 700 公里，自西向東，分佈於海拔 1,600—2,100 和 2,800—3,000 米之間的陰坡。主要為雲杉純林，只在奇台以南和哈密附近有小塊落葉松林，樹種與阿爾泰山的紫果落葉松相同。

我們曾到天山瑪納斯河上游的達子廟和迴迴地林區進行了觀察，其情況如下：

全林區為新疆雲杉 (*Picea sinkiangensis*) 和雪嶺雲杉 (*P. schrenkiana*) 純林，在海拔 1,400 米處有少量出現，從 1,500—2,350 米之間形成廣大森林和森林草原，都分佈於陰坡，其陽坡為草原，林帶以下 1,400—1,230 米的山溝裏有苦楊 (*Populus laurifolia*) 生長，1,230 米以下的山谷及山前地帶則長有白榆 (*Ulmus pumila*) 散生，森林分佈帶極為明顯，帶的上下線也是自西向東漸向上升。

二種雲杉生長良好，樹冠為高聳的尖塔形，一般樹高 20—25 米或更高、胸徑 30—45 厘米，立木度大，最好的林份每 100 平方米有 17.5 株，枝下高 5—6 米（在林緣日光充足處，枝下高約 1 米），冠幅 3—4 米，鬱閉度 0.6—0.9，生長快，林齡一般在 80—120 年之間，已達成熟林，在迴迴地有良好的林份，其單位蓄積量可達 800 立方米（公頃）。

林中無下木、只在林分鬱閉破壞後才出現天山花楸 (*Sorbus tianshanica*)、多刺的野

薔薇、鋪地蜈蚣、金銀花幾種柳(*Salix spp.*)。林下極少草類，林地顯得乾淨，只有鮮類零星出現(這與阿爾泰山迥然不同)，但由枯枝落葉和球果組成的死覆蓋層却厚達15—25厘米。內林土壤一般較阿爾泰山區為乾燥，但隨海拔高度增加和鬱閉度加大而漸趨潮濕。

林下幼樹極少，只在局部裸露地的樹冠下才有較多的幼樹，密度可達1株/平方米，但生長不好。

新疆生產建設兵團伐木隊從1951年開始在達子廟林區採伐，但過去幾年由於沒有貫徹合理採伐的方針，形成剃光頭，或只留下少數另星分佈的幼樹作為母樹，這是很不符合於天然更新的原則的，不過現在已得到糾正，並且還進一步清理伐、木跡地，為促進天然更新創立條件。天山北坡的林區由於接近交通大道，距新疆即將開始的大規模的工礦交通建設的中心近，而雲杉木材又是良好的建築用材，因此天山森林在新疆今日和將來都顯示着極大的經濟意義，應該引起我們的足夠重視。同時這帶的森林對於棉糧基地——瑪納斯河流域灌溉水源的涵養起着極其重要的調劑作用，因此就更增加了它對國民經濟的重要意義。

*

*

*

*

此外我們還曾到準噶爾盆地西頭的和豐縣沙吾爾山作了簡單的觀察。在和豐西北22公里處(松樹溝)，海拔1,573米陰坡開始有另星落葉松林出現。到海拔1,613米的陰坡落葉松林正處於良好的更新時期。母樹高只10—15米，胸徑20—30厘米，鬱閉度0.1，幼樹很多，成簇生長，密度達750株/100平方米，地被物與阿爾泰山中部的落葉松林下的相似，有鋪地蜈蚣、薔薇、綉線菊、唐松草、金銀花、鐵線蓮、苔草、鮮類等生長，可見以前這裏是一片良好的森林。

沙吾爾山在緯度上較阿泰山偏南，林帶下綫離戈壁很近，但仍能承受北冰洋的濕氣，因而這裏還有天然森林的存在，但生長已不如阿爾泰山的良好，這一點也可證明阿爾泰山區過去的森林面積遠較現在為大，林帶下綫也較現在為低，這對國家今後擴大阿爾泰山林區面積的可能性增加了更多信心。

二. 幾 點 建 議

自今年起，中央林業部開始新疆森林調查設計工作，爰對新疆的林業提出一些意見，以供參考。

(一) 合 理 利 用 森 林 資 源

阿爾泰山與天山兩地的森林都已達成熟林或過熟林，特別在阿爾泰山林區，每年都有大量的立木枯倒腐朽，助長病蟲害的蔓延，如不迅速加以採伐利用，不論對國家建設

或是森林本身的發展都是有害的，例如在富蘊林區的老林下，許多高 5 米，徑 3—5 厘米的 40 年生的落葉松幼樹因見不到陽光而大批枯死。同時老樹不斷枯死倒伏、壓斷幼樹，打傷附近立木，以致林內的枯倒木縱橫亂，遍地皆是，林地的環境衛生情況十分惡劣，病害嚴重。但在採伐利用時，在技術措施上還應考慮到樹種特性和乾旱地區的自然條件，不能單純為採伐而採伐，而必須注意到森林生產的永續作用，即森林的迅速更新。我們認為採伐的性質應該為更新伐。採伐方式對陽性樹種的落葉松採取帶狀皆伐，帶距不宜過寬；對陰性樹種的雲杉和冷杉林應採取擇伐，不宜採取皆伐，以防止土壤水分的過分蒸發，妨礙雲杉幼苗的生長發育。在伐區的選定問題上，我們堅決反對先近林後遠林和先交通方便地方的那樣做法，而應該從林帶中部開始。只有這樣才能防止現在林帶下緣的逐步上退，因為林帶下緣的上退就是意味着林帶下的乾旱灌木草原帶的上升和林地面積的日益縮小，這是十分有害的。

(二) 加緊清理林場改進林區環境衛生

對於不能即時採伐利用的森林，以及火燒跡地和採伐跡地，應該及早的進行林場清理。對清理出的病腐木及伐根應加以妥善處理，以防止病蟲害的擴大，因為目前阿爾泰山落葉松林的心腐病十分嚴重，例如阿勒泰縣的加斯卡拉萊的林區內，落葉松樹的受害程度達立木總株數的 60% 以上，這種病源體顯然是由土壤中侵入幹部，向上蔓延到離地 1—2 米高處。落葉松為淺根性樹種，遇到雪壓風吹，即大批折斷倒伏。天山雲杉的小蠹蟲為害也大。這種害蟲專自立木的皮部鑽進，直達材部，為害雲杉。又天山雲杉的壯齡林成片枯死，原因何在也急應進行調查研究。我們建議對這幾種為害最烈的森林病蟲害迅速加以研究防治。

(三) 迅速開展撫育更新工作

對於阿爾泰山和天山兩個林區的由天然更新的而擁擠不堪的幼林，特別是阿爾泰山的落葉松幼林，急應進行合理的撫育採伐，促進林木的正常成長。這一工作可結合清理林場同時進行，以收事半功倍之效。我們對於森林的撫育採伐工作的經驗不足。由於阿爾泰山及天山森林的組成樹種是和蘇聯西伯利亞山區森林同屬泰加 (Taiga) 類型，林業主管部門應聘請對這一類型森林的蘇聯專家來新疆進行具體指導，並訓練技術幹部，特別是民族幹部。

關於阿爾泰山落葉松林的更新問題，特別在它的東南部乾旱地帶，主要是要破壞林下草本層的苔草草皮。此層草皮厚可達 15 厘米，隔絕了種子與土壤的接觸，因而嚴重地阻礙了落葉松的天然更新。因此，在採伐跡地上進行促進森林更新時，我們認為可以考慮採用下列方式破壞這層苔草皮，以便促進天然更新。

(1) 採伐前和採伐後，進行一定時間的過度放牧，使林下的苔草草皮層受到部分破壞。

(2) 在採伐跡地上，有計劃的用火燒破壞草皮層，但必須注意嚴加防備，以免引起林火。落葉松的樹皮很厚，抗火力強，地表火對立木的影響是很輕微的。

(3) 在跡地或宜林地上進行人工帶狀或塊狀整地，破壞部分艸皮層，促進天然更新。

天山雲杉林受了長期以來的嚴重破壞，林地草原化的現象廣泛地出現，已嚴重地影響雲杉的天然更新，但却適宜於落葉松的生長發育。我們建議在草原化的跡地上引種落葉松，為雲杉林的天然更新創立條件，或者即以落葉松代替雲杉，以提高天山森林的經濟價值。

(四) 組織森林副業生產

大家知道，落葉松樹皮富於單寧，可提取鞣酸，森林工業部門應結合阿爾泰山區落葉松林採伐任務，考慮森林的綜合利用，設蓋單寧提煉廠，以充分利用森林副產品，適應新疆地區製革工業的需要。

在阿爾泰山西北部林區內，雖然西伯利亞松的面積不大，但其種子是很好的食品，歷來當地羣衆都以採松子作為一項重要的副業收入，林業部門應該加以指導，進行繁殖利用，使成為經常的副業收入。此外，阿爾泰山林區還棲息很多價值高的皮毛獸，如哈熊，灰鼠、狐狸、大頭羊、野山羊、黃羊、靈雀、旱獺、水獺、鹿、狼、野馬、貂、野猪、兔子等都是很好的皮毛動物或其他經濟動物，也是林區羣衆的一項重要副業，應該加以領導，進行繁殖利用。

還有天山和阿爾太山內的藥材種類不少，應進行調查研究。

(五) 阿爾泰山區的林牧業結合問題

在阿爾泰山裏，既有浩瀚翠綠的落葉松林海，也有碧草如茵的天然大草原。森林與森林草原都是相互交錯，是林區也是牧區，特別在林帶內的現有草原是森林破壞後的結果，因此，這裏的林業和牧業有密切的關係。過去只強調畜牧生產，而對林業重視不够，未能進行合理放牧，任牲畜踐踏幼樹，跡地得不到更新，以致森林破壞後跡地變成森林草原，和乾旱灌木草原，林牧之間存在着尖銳矛盾。合理解決這一矛盾，需要進行阿爾泰山區土地綜合規劃，合理利用土地。對被破壞的林分（採伐跡地、火燒跡地等）和天然更新的幼樹地區進行封山育林，等幼樹成林後，再開禁放牧。另一方面，在有些跡地在更新前還可利用放牧，破壞阻礙林木種子着土的苔草草皮層，代替人工整地，並組織牧民進行護林防火。只要森林能保護好，就有好的草場和水源，這樣林牧不僅沒有矛盾，並

可互相支援。當然在進行這一工作中是有一定困難的，但只要領導重視，認識山區林牧結合的好處，並向羣衆反覆宣傳、先有計劃有步驟地重點試辦，取得經驗推廣全區，林牧結合的問題是一定能够解決的。

同樣地，在天山裏也存在着林牧需要結合的問題，建議林牧主管部門一併予以重視。

應該指出，在三個月的考察過程中，從各方面瞭解的情況告訴我們，直到目前止，阿爾泰山和天山豐富的原始森林資源對發展新疆的工業建設上，對涵養農牧生產的雪源水源上，以及改進整個北疆地區的氣候條件上所能起的重大作用，由於主觀客觀的原因，還未被很好的重視起來，特別對現有森林的保護和合理利用還未給以注意，為此，建議中央林業主管部門籌設國有林區管理機構統一經營。

（六）迅速加強自治區的林業經營管理機構進行全面調查規劃

這是新疆最基本的一項林業措施，是保證貫徹上述各項措施的前提。目前森林經營所還未普遍設立，就是已設立的森林經營所力量也不強，人員既少，技術水平不高，對組織和領導廣大林區內的羣衆進行護林、撫育、更新，清理林場等工作尚未很好開展，再加上採伐任務，更是顧此失彼，因此，須重視迅速健全各級經營管理機構，充實幹部力量，加強森林管護工作，並進行森林的全面經理調查，編制施業案，為今後林業建設工作提供可靠的科學數據。

（七）大力保護準噶爾盆地天然的森林和營造防護林帶

如前面所提到的，準噶爾盆地現存的片段天然森林長期以來對改善乾旱的氣候條件，固定流沙，以及改進目前正在發展中的工業基地和棉糧基地（如克拉瑪依—烏爾禾油區和瑪納斯河流域的國營農場羣）的職工生活環境條件等方面都有着重大的意義。但是目前由於軍墾農場的日益發展和最近克拉瑪依—烏爾禾油田的開採，人口突然增多，燃料供應的需要日益迫切，盆地內的天然林木已被和正被大量破壞。這是值得重視的一個問題。我們認為目前在墾殖工作中，主張先全部伐光現有天生林木（在安集海農場就有此現象），然後再考慮人工營造護田林帶的那種做法是值得重新研究的。建議新疆荒地勘測設計部門考慮如果不妨礙整個農場規劃的話，應該盡可能地保留天然森林，不僅為防護之用，同時也是木材和薪炭的來源之一。烏爾禾油田職工所需燃料及全部建築木料應另想辦法供應，不應再濫砍附近的胡楊林，以防止氣候的愈益惡化。

除了盡可能的保護準噶爾盆地內現有天然植被外，國營農場還要積極而更有計劃的發展護田林的營造，以增加森林的覆被度，促進大氣中水分的循環作用，保障農田豐收。其次我們也建議地方政府和有關農場制定荒漠中梭梭林經營管理的具體辦法。梭

梭是荒漠中一種最好的固沙植物和發熱量很高的燃料。如果能很好的保護和合理地利用，也可以作為一個燃料基地，不斷的供給居民以燃料，蘇聯在這方面的經驗值得我們學習。

三. 幾個林學上的問題

(一) 本區內主要樹種及其林學特性

歷來人們認為北疆造林樹種十分貧乏、非依賴引種不足以適應造林的需要。但是根據此次考察的結果，認為這種說法是不完全正確。在阿爾泰山、天山和準噶爾盆地，不僅有材質優良的落葉松、雲杉、冷杉、紅松等針葉樹，而且還有白樺、各種楊樹、柳樹、榆、沙棗等闊葉喬木，其他灌木的種類則更多了。現在簡單介紹本區內固有主要樹種的林學特性如下：

落葉松:根據此次考察，落葉松可能有兩種，一種為西伯利亞落葉松(*Larix sibirica*)，另一種極似西伯利亞落葉松，但其球果是紫色，苞片一般突出，與西伯利亞落葉松不完全相同且更能耐乾旱生境。兩者均產阿爾泰山，為該林區的主要樹種但紫果種只見於阿爾泰山的乾旱東南部及中部，數量較少。在天山只於奇台之南及哈密附近有小塊森林，據所見標本亦為紫果種。二者均為陽性淺根性樹種，適應性都很強，在較乾或濕潤地區均能生長。但在乾旱立地條件下，樹幹基部特別膨大，樹幹尖削、生長較差，相對垂直分佈的幅度寬，簇生性很明顯，常3—5以至8—9株集生一起，這種簇生性大大增加了立木密度，因而提高了單位面積的林木蓄積量，同時對林木的生長發育也起着良好的作用，這是一種良好的特性。材質優良、堅強耐久，尤耐水濕，樹皮厚耐火、富單寧可供鞣酸原料，為新疆林區中的最好樹種。缺點是木材下部心腐病嚴重，但這是可以防治的。

雲杉:陰性樹種，有三種，一為雪嶺雲杉(*Picea schrenkiana*)，一為新疆雲杉(*P. sin-kianensis*)都為天山林區的主要樹種，另一種為西伯利亞雲杉(*P. obovata*)產阿爾泰山，他們的生物學和生態學特性是不同的。前兩種樹冠為細長尖塔形，小枝下垂明顯、能在較乾燥的天山灰色森林土上廣泛分佈；後者樹冠為闊圓錐形，小枝不為顯著下垂，要求濕潤的泥炭性的土壤，只分佈於阿爾泰山的濕潤河谷地帶及峽谷的坡腳，即林帶的最下部，經常多與落葉松混交，不成大面積的純林，兩者均生長迅速，簇生性較落葉松為弱，材質中等，受水濕易腐朽，適於建築用材，但木材疏鬆，收縮性大，做門窗地板不如落葉松之佳，但生長却遠比落葉松快，這是雲杉的一大優點。

西伯利亞雲杉(*Abies sibirica*):陰性樹種，要求冷濕的氣候土壤條件，幼壯齡期生長快，材質比雲杉好，但不及落葉松。

西伯利亞松(*Pinus sibirica*):陰性樹種，要求冷濕氣候土壤條件(pH 5—5.5)，但分

佈比要求冷杉更高一些。樹幹不如落葉松的高大。富於松脂，種子大而可食，但球果及種子均較東北紅松 (*Pinus Koraiensis*) 為小，其林學特性與我國一般松屬的種類迥異：(1)極耐寒冷潮濕氣候和土壤；(2)耐陰性強，枝下高極低；(3)主幹分枝性明顯；(4)球果鱗片為紫黑色、近肉質、易剝開，但乾後不會裂開，種子仍留在球果內，不易散佈，在很大程度上影響天然更新作用。

此外在本區內有全國種類最多的楊樹，計有十多種如下：

苦楊 (*Populus laurifolia*)：廣泛分佈於阿爾泰山及天山的山溝河邊水分充足處。在瑪納斯河一帶人工栽植的也生長良好，四年生能長到6—10米高，直逕可達10—12厘米，在泉水地帶，四年生苦楊直徑有達15厘米的不易遭受病害，是一種很好的護田林及用材林樹種。

胡楊 (*P. Euphratica*)：耐一定程度的鹽鹹，生長迅速，木材可供建築，薪材或家具用，是鹽鹹土造林的優良樹種。

此外還有：

白楊 (*P. alba*)，為喬木各地均有天然生長；

青楊 (*P. cathayana*)，產天山北麓；

鑽天楊 (*P. pyramidalis*)，各地均有生長；

新疆楊 (*P. Bolleana*)，產烏魯木齊；

山楊 (*P. tremula*)，生於阿爾泰山中部及西北部的溝谷及潮濕的海拔高達1,700米的林中空地，為落葉松或雲杉的更替樹種。

黑楊 (*P. nigra*)，僅見於阿爾泰縣南巴爾蓋克朗河與額爾齊斯河流域。椴葉白楊 (*P. candicans*)，產烏魯木齊附近。

此外尚有兩種白楊，一種似苦楊，產烏魯木齊，另一種產克朗河邊，均未定名。

在南疆還有香膠楊 (*P. balsamifera*) 和形成森林的灰楊 (*P. pruinosa*)。

新疆楊樹種類如此之多，而且樹形高大、生長迅速，可供一般建築及家具等用，在盆地綠化造林及營造護田林帶上，都是值得大大發展的，還可進行選育工作，創造新品種。

此外還有榆樹、沙棗及多種柳樹在本區內普遍分佈，也是優良鄉土造林樹種。沙漠中的梭梭 (*Haloxylon ammodertron*) 和各種柳 (*Tamarix* spp.) 更是綠化荒漠，固沙防風的最重要樹種。

(二) 阿爾泰山林帶下緣東南與西北兩端不一致的原因

如上所述，阿爾泰山林帶上緣東南與西北兩端是基本一致的，但下緣是不一致的，相差約為400米的相對高度，即東南部高於西北部。關於這種不一致的原因，我們認為主要由於整個阿爾泰山的地形本身特點所造成氣候上的差異的結果，即阿爾泰山西北

部與蘇聯交界處有寬廣山口，能承受較多的自北冰洋吹來的水汽、空氣濕潤，雨量較多，夏季溫度較低，林帶下降到海拔 1,300 米上下，而東南部山低，西臨準噶爾盆地的廣大戈壁，空氣乾燥，雨量較少，夏季溫度較高，尤以下部為甚，不適於落葉松的生長，所以林帶下線退到海拔 1,700 米，造成整個林帶的東南狹窄而西北寬闊的現象，其次，長期以來人類經濟活動也促使林帶下綫一般上升，而尤以乾旱的東南部為甚。應該指出，林帶下綫上升不只意味着整個林帶寬度變狹，森林面積逐漸縮小，更重要的是導致下部半乾旱灌木草原的上升，侵入森林跡地，使森林恢復非常困難。因此保護林帶下部的現有森林應該引起極大注意。以同樣理由可以說明林帶內的陽坡——特別是乾旱東南部的陽坡為什麼沒有森林的生長。

(三) 樹種更替問題

在阿爾泰山我們沒有看到典型的樹種更替現象，相反地，阿爾泰山各種樹種間的相互關係都表現出一些特殊現象，如在雲杉—落葉松混林中，現在的林相是落葉松佔第一林層，雲杉為第二林層，林內幼樹幾全為雲杉，且密度甚大。照理，這樣的林相，在一定時期內落葉松直接被雲杉純林所代替，然而事實上，我們在相同立地條件下還未發現有大面積的雲杉純林。同時現有的雲杉分佈面積在一定的地形下，也是相當廣泛的，林內 200 年以上的雲杉自然枯倒木也不少，這些都可以證明雲杉在阿爾泰山地區有着長久的發展歷史，但都不見有大面積的雲杉純林。

落葉松對於雲杉的不可代替性的原因究竟是什麼呢？我們認為這種原因可由下列幾點來說明：(1) 落葉松為陽性樹種，適應環境力強，可以更廣泛的在本地區內生長；(2) 本地區內坡地的自然條件——特別是土壤水分及肥分條件還不能完全滿足耐陰的雲杉的生長發育要求。因此，它的分佈只能局限於山間溝谷底部和狹谷坡腳以上不高的地方，這些地方的土質和土壤水分肥分和空中濕度較大，能夠滿足它的生活要求；(3) 由於雲杉樹皮薄，落葉松的樹皮厚，前者更容易受火災為害而死亡，因此，長期以來在遭受週期性的火災的結果，雲杉死去了，落葉松却還能繼續生長，且火燒跡地，土壤更為乾燥，也影響雲杉生長發育。我們看到阿爾泰山林火災後情況，經過地表火後，大片雲杉都枯死了，而在火災跡地上、高大的落葉松依然傲然聳立，而且還更有力的促進了落葉松的天然更新，幼樹長得非常茂密。

因此雲杉在阿爾泰山的林帶內，雖然表現出明顯的地帶性，但由於它的林學上的特性，它的帶幅很窄，一般只能限於狹谷底和坡腳，向上則由於土壤條件的不足，以致落葉松佔着優勢，而雲杉就成為落葉松的伴生樹了。在雲杉的分佈帶內，雲杉被落葉松、白樺和山楊代替。同樣地，在落葉松分佈帶的下部（1,700 米以下）山楊也能代替落葉松。

西伯利亞冷杉或成純林或與落葉松混交，在後一種情形下，林內冷杉天然更新極好，且成多層異齡林、林下幼樹尤密，而落葉松幼樹則絕無僅有，生長萎縮，我們認為混交林中現有落葉松大樹是很可能在冷杉純林被火破壞後的跡地上發育起來的。

(四) 榆樹的分佈問題

在北疆榆樹的分佈是很有趣的。它只見沿天山北麓的洪積扇和沖積扇上普遍生長，且成帶狀疏林分佈，但在阿爾泰山南麓則未見有榆樹的天然生長，雖然在阿爾泰城內有人工栽植的生長良好的少數榆樹，為什麼榆樹不能向北越過準噶爾盆地呢？這個問題的答案我們認為應該從考慮植物種的自然分佈區經常受到地形及氣候土壤條件的限制這一事實出發。在天山北麓與阿爾泰山南麓之間，不僅存在着大片蘆葦和沼澤，鹽漬土和乾旱荒漠，而且尤其重要的是在準噶爾盆地中央，自西向東還橫亘着一條寬約一百公里左右的自然屏障的古爾班通古特沙漠，對榆樹的分佈都是不利的，而且榆樹種子的傳播是靠風力的，自天山北麓並不存在有南風可以作為榆樹向北傳播種子的媒介，即使有風，事實上有翅的榆樹種子也不可能超過上面所說的一系列的天然障礙而達到阿爾太山南麓。因此要使榆樹在阿爾泰山南麓條件適宜的地方生長起來，必須通過人工引種方法。

(秦仁昌 池拱堆 趙林)

中科院植物所图书馆



S0015042

收到日期 壬戌年 柒月 捌日

來源 新華

存書處 植物研究所

外幣

人民幣

1477752 50.513
新編統合考叢報告 660
科学院考叢地圖 (1956年) 1:
毛拉拉山 (地圖)
陳繼明 5.3.23
啟用
計光 5.12.5. 訂正
50.513 5.5.
660 1:

1477752 注 意

1. 借書到期請即送還。
2. 請勿在書上批改圈點，
折角。
3. 借去圖書如有污損遺失
等情形須照價賠償。

統一書號：139

定 價：2.40 元